9552
MS. 125

Archiv

für die

4552/M.S. 125

Artillerie- und Ingenieur-Offiziere

des

deutschen Reichsheeres.

Redaktion:

v. Neumann,
General-Lieutenant z. Disp.

Schröder,
Generalmajor z. D.,
vormals im Ing.-Corps.

Ausgeschieden

Dreiundvierzigster Jahrgang. Sechsundachtzigster Band.

Mit 1 Tafel.

Berlin, 1879.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung.
Kochstraße 69. 70.

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

JAN 19 1970

Zur Nachricht.

Der Jahrgang dieser Zeitschrift, bestehend aus zwei Bänden, jeder von mindestens 18 Bogen Text, resp. Text und lithographirten Zeichnungen oder Holzschnitten im Text, wird nach der Bestimmung der Redaktion den Herren Offizieren und den Truppentheilen des deutschen Reichsheeres bei direkter Bestellung an die Unterzeichneten — (ohne Ausnahme nur auf diesem Wege) — in Berlin selbst zu 6 Mark, nach auswärts innerhalb des deutschen Postbezirks unter Kreuzband frankirt zu 7 Mark praenumerando geliefert, während der Preis für das Ausland und im Buchhandel 12 Mark beträgt. Dagegen werden Briefe und Geldsendungen portofrei erbeten.

E. S. Mittler u. Sohn.
Königl. Hofbuchhandlung.
Berlin, Kochstraße 69.

U3
A7
v.86
1879

Druck von E. S. Mittler & Sohn in Berlin, Kochstraße 69. 70.

Inhalt des sechsundachtzigsten Bandes.

		Seite
I.	Geschichtliche Entwicklung der Artillerie-Schießkunst in Deutschland	1
II.	Ueber die allgemeinen Grundsätze für die Ausbildung der französischen Artillerie-Truppentheile	31
III.	Geschichtliche Skizze über die gezogenen Geschütze Frankreichs. (Dritte Fortsetzung)	51
IV.	Die Krupp'sche Panzerkanone	84
V.	Studie über die weitere Ausbildung der Schießregeln für die Fußartillerie	95
VI.	Geschichtliche Entwicklung der Artillerie-Schießkunst in Deutschland. (Fortsetzung.)	110
VII.	Ueber die Kriegserfahrungen am preußischen Belagerungs-Artilleriematerial	148
VIII.	Ueber Artilleriereserven	163
IX.	Artilleristische Beiträge zur Geschichte des ungarischen Revolutionskrieges im Jahre 1848—49	175
X.	Die Belagerungs-Artillerie der Nord- und Ostfront von Paris. (Hierzu Tafel I)	189
XI.	Notizen für Aufnehmer und Planzeichner	226
XII.	Geschichtliche Skizze über die gezogenen Geschütze Frankreichs. (Vierte Fortsetzung)	240
XIII.	Neue französische Belagerungs-Geschütze	250
XIV.	Ein neuer Entfernungsmesser	252
XV.	Literatur: Geschichte des k. k. Pionier-Regiments ꝛc.	254

I.

Geschichtliche Entwicklung der Artillerie-Schießkunst in Deutschland.

Von

Alo Dengler,

Lieutenant im königl. bayer. 2. Fußartillerie-Regiment.

Motto:

„Was Künsten mancherley, durch hochsinnige Leut
An den Tag kamen frey, selther von langer Zeit,
Ist mir ganz unmüglich, mit Namen zu erzehlen,
Unter andern will ich eine allein erwehlen,
Nemblich von wem, wie, wann deß Büchsenschießen-Kunst
Sey entstanden, vnd dann anzeigen was man sunst
Bey dieser Kunst mit Lob fürnemblich soll betrachten,
Und sie nit also grob gantz unbedacht verachten."

Josephus Furttenbach (1643).

Einleitung.

Die Geschichte der Artillerie ist in älteren und neueren Werken behandelt worden, welche zum Theil nicht in das engere Fachgebiet gehören; dieselben enthalten eine Menge Angaben über die Erfindung des Pulvers und dessen erste Anwendung zum Schießen, über das Material, die Verwendung und Organisation der Artillerie; nirgends findet sich aber eine ausführliche Geschichte für den wichtigsten Zweig des Artilleriewesens — über die Schießkunst selbst.

Eine Menge sehr werthvoller Nachrichten darüber sind zwar in alten Chroniken und Manuscripten, kriegsgeschichtlichen und technischen Quellenwerken, endlich in den Artillerie-Lehrbüchern selbst eingestreut, deren Aufsuchung und Ausbeutung mindestens für die älteste Zeit, für die wir uns hier besonders interessiren, mehr als ein Menschenleben in Anspruch nehmen würde. Die vorliegende Arbeit will daher nur als ein Versuch, eine historische Studie über den Entwicklungsgang des Schießwesens der Artillerie aufgefaß[t] werden, die nichts weniger als erschöpfend und selbst nicht üb[er]

ſyſtematiſch ſein kann, da nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil der einſchlägigen Literatur dem Verfaſſer zu Gebote ſtand und die diesbezüglichen Nachrichten in eigenthümlicher, die Frage nur oberflächlich ſtreifender Form erſcheinen.

Ich glaubte, den zu bewältigenden Stoff am überſichtlichſten zu ordnen, wenn die Darſtellung chronologiſch behandelt würde; und da die Entwickelung der Schießkunſt noch am unabhängigſten iſt von den Kriegsereigniſſen, ſo wurden die natürlichen Zeitabſchnitte der einzelnen Jahrhunderte als die Perioden gewählt, in denen der jeweilige Standpunkt des aufs Schießen Bezüglichen gezeigt werden ſoll.

I. Periode.

XIV. Jahrhundert.

Die Geſchichte der Artillerie-Schießkunſt beginnt, wie jene der Artillerie überhaupt, mit der erſten Anwendung des Schießpulvers als treibende Kraft zum Fortſchleudern von Geſchoſſen aus Geſchützröhren, da die von den Kulturvölkern der alten Zeit gebrauchten und in Betracht der damaligen ſehr geringen techniſchen Hülfsmittel zu einem hohen Grad der Vollkommenheit gelangten, mit dem Verfall des weſtrömiſchen Reiches aber wieder in Vergeſſenheit gerathenen Kriegsmaſchinen ebenſowenig wie die Wurfmaſchinen des Mittelalters in den Begriff der Artillerie gehören, obgleich man ſich ihrer noch lange neben den anfangs unvollkommenen Feuergeſchützen bediente. (Nach Taubert.)

Die Urſache dieſer langen Verkümmerung der Feuerwaffen lag wohl zunächſt in der Vorliebe, die man noch immer für die alten Stoß- und Schleudermaſchinen hatte; man war an letztere gewöhnt und fand es gefahrloſer, dieſen, als den noch nicht erprobten Feuerwaffen gewaltige Geſchoſſe anzuvertrauen. „Arcolai“ hieß ſpeciell die Kunſt des Gebrauches der alten Kriegsmaſchinen, weil letztere in ihrer Conſtruction und Wirkung häufig einem großen Bogen (arcus) glichen, während man unter „Artoley“ die Geſchützkunſt verſtand. (Nach Meynert.)

Wunderbarerweiſe iſt aber gerade die Erfindung, welche mit ihren Donnern die Welt erſchüttern ſollte, geräuſchloſer als irgend eine andere in die Welt getreten, ja ſie hat den Moment ihres Erſcheinens ſo wenig gekennzeichnet, daß ſich nur vereinzelte, halb verwiſchte Merkmale dafür vorfinden. — Allenthalben verlegt die

neuere Geschichtsforschung den Zeitpunkt der Erfindung des Pulvers und seines Gebrauches in Geschützen auf das Ende des 13. Jahrhunderts und zwar scheinen, nach den „Studien über Vergangenheit und Zukunft der Artillerie von Napoleon III." die Araber den meisten Anspruch auf das Erfindungspatent zu haben. Jedenfalls war die chemische Zusammensetzung des Schießpulvers schon lange bekannt, als der Franziskanermönch Berchtold Schwarz zufälligerweise die Triebkraft desselben entdeckte. Ein Münchener „Feuerwerksbuch" aus dem 15. Jahrhundert erzählt den Vorgang folgendermaßen:

„Nun steht hernach geschrieben, wer die Kunst, aus büchsen schiessen, zuerst erfand, und durch was Sachen er sie fand. Die Kunst hat erfunden ein meister, heisst niger Berchtoldus, und ist gewesen ein grosser Nigromanticus und ist auch vil mit Alchemie umbgegangen ...."*)

Das Pulver trat anfangs nur mit den Zündungswaffen der Vorzeit in Concurrenz und sollte erst später dazu dienen, ganz nahe herangekommene Feinde, besonders aber todte Objecte, wie Mauerwerk ꝛc., zu beschießen. Die Anwendung des Schießpulvers als treibende Kraft reicht nicht hinter das 14. Jahrhundert zurück und geht lange der Zeit voraus, aus welcher uns Denkmäler dieses Gebrauches erhalten sind. Die Verwendung des Schießpulvers war vorerst eine mehr vereinzelte, und trotzdem die mächtige Triebkraft desselben lange erkannt war, sah man sich doch nicht veranlaßt, die frühere Praxis des Kriegswesens aufzugeben; allein so langsam die Entwicklung der Construction der Feuerwaffen in der ersten Zeit des Gebrauches derselben auch vor sich ging, so verbreitete sich derselbe nach und nach über ganz Europa, ohne indeß jene Ueberraschung und Bewunderung hervorzurufen, welche durch eine solche Erfindung hätte erregt werden müssen, wenn die Feuerwaffen in ihrer Kindheit nicht weit weniger furchtbar gewesen wären, als die schon lange vorhandenen Kriegsmaschinen. Daraus erklärt sich, daß die neue Artillerie bei ihrem ersten Auftreten von den Geschichtschreibern vollkommen ignorirt wurde.**)

Eine Reihe chronicalischer Nachrichten, Städterechnungen, in

*) Würdinger, Kriegsgeschichte und Kriegswesen von Bayern ꝛc. von 1347—1506, II. 341.

**) „Etudes sur l'artillerie" von Favé, tom. III. 1862.

denen wir auf Ausgaben von Pulver und Feuerwaffen im 14. Jahrhundert ſtoßen, die Namen mancher Büchſenmeiſter jener Zeit, welche die Urkunden anführen, beweiſen jedoch die Gewißheit ihres Inslebentretens um den Beginn dieſer Epoche bis zur Evidenz. Doch iſt es ohne Beihülfe der Phantaſie nicht möglich, uns ein vollſtändiges Bild von dem Umfang und der Verwendung des Geſchützweſens in ſeinen erſten Anfängen zu machen, da als glaubwürdige Quellen nur gleichzeitige Mittheilungen, keineswegs aber ſpätere Erzählungen zu betrachten ſind, noch weniger aber bildliche Darſtellungen, welche nicht unmittelbar der Zeit angehören, die ſie wiedergeben wollen. Jene ſind aber äußerſt ſpärlich und ſogar, beſonders was die erſte Geſchützverwendung betrifft, einander widerſprechend. Soviel geht aber aus Allem hervor, daß man ſich in Deutſchland der neuen Erfindung bald mit großer Lebhaftigkeit bemächtigte und eifrig an ihrer Ausbildung arbeitete; und wenn man ſich darüber wundern ſollte, daß die Fortſchritte nicht ſchneller vor ſich gingen und der Reſpect vor der neuen Kunſt ein ſo geringer war, ſo muß man ſich die immerwährenden Gefahren vergegenwärtigen, welche die Arbeit mit dem Pulver und ſeinem Zubehör, dem Geſchütz, denen bereitete, die damit umgingen; Gefahren, die ſich bei jeder Aenderung von Rohr, Geſchoß oder Ladung verdoppelten. Man forſchte und experimentirte mit einer Mühſamkeit und Ausdauer, die jetzt noch in Erſtaunen ſetzen; und während man in anderen Richtungen zu jener Zeit es liebte, mit ſeinen Erfahrungen Monopol zu treiben, ſie mit dem Schleier ſelbſtſüchtiger Geheimniſſe zu bedecken, tauſchten die Pulverkünſtler und Büchſenmeiſter ihre Erfahrungen mit ſeltener Bereitwilligkeit unter einander aus. Dadurch allein ward es möglich, daß noch vor dem Ablauf des 14. Jahrhunderts dieſe nach und nach geſammelten Erfahrungen in einer Schrift niedergelegt werden konnten, die dann in zahlreichen ſchriftlichen Copien ſich unter den Meiſtern und Jüngern der Kunſt verbreitete. Es iſt das älteſte der ſpäter ſog. „Feuerwerksbücher“,*) die bis in die Mitte des 16. Jahrhunderts und

*) Vgl. darüber den belehrenden Aufſatz im „Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere, 60. Bd., 1866, pag. 148, betitelt: „Eine Handſchrift über Artillerie aus dem 14. Jahrhundert“ von Toll, Major z. D., und Hoyer, „Geſchichte der Kriegskunſt“, II. Bd., worin ſich ein vollſtändiger Abdruck des Feuerwerksbuches befindet.

darüber hinaus den Katechismus der Artilleriſten ausmachen; es liegt in demſelben unverkennbar eine das ganze damalige artilleriſtiſche Wiſſen begreifende Sammlung älterer und neuerer Ueberlieferungen vor, von einem Artilleriſten zu dem Zwecke gemacht, ſich und die bei ihm in die Lehre gingen, dadurch in ſeiner Kunſt zu fördern.

Es braucht wohl kaum erſt darauf hingewieſen zu werden, wie die alchemiſtiſche Neigung jenes Zeitalters, die von einer Vermengung vieler, oft widerſprechender Beſtandtheile wunderbare und außerordentliche Wirkungen erwartete, ſich auch in den Recepten des Feuerwerksbuches vielfach kund giebt, und mit Recht iſt neuerdings hervorgehoben worden, daß dabei eine gewiſſe Sucht herrſchte, das Einfache durch eine Menge anderer, zwar nicht ſtets ſchädlicher, aber doch unnöthiger Materien zu verdrängen.

Wie nun die Kunſt, Pulver zu fabriciren und zum Schießen zu verwenden, aus der alten Kunſt- und Kriegsfeuerwerkerei hervorgegangen iſt, ſo gab letztere ihren hervorragenden Platz auch nach der Verbreitung der neuen Erfindung nicht auf: vielmehr ſetzten beide ihren Weg Hand in Hand fort, und die artilleriſtiſchen Lehrbücher räumen bis ins 18. Jahrhundert der Feuerwerkerei einen ganz beſonderen Einfluß auf die Schießthätigkeit ein.

Zur charakteriſtiſchen Beurtheilung des Schießweſens in den erſten Jahrzehnten der Einführung der groben Feuerwaffen als Kriegsmittel dient für den materiellen Theil das Inſtrument ſelbſt, nämlich das unbehülfliche, ungeſchickt conſtruirte Geſchütz und die Art der Ladungen; für den wiſſenſchaftlichen Theil der ziemlich primitive Standpunkt der phyſikaliſchen, mathematiſchen und techniſchen Kenntniſſe; für den praktiſchen die Vorſchriften für Bedienung und Behandlung der Geſchütze und Munition ſowie die Nachrichten über den erſten Gebrauch der Geſchütze im Felde; endlich für den individuellen die alten Büchſenmeiſterfragen und Artikelsbriefe ſowie die Naivetät des Mittelalters überhaupt.

1. Das Geſchützmaterial.

a. Rohre.

Gewiſſermaßen ſchon vom erſten Kanonenſchuß an hatte man den wichtigen Zuſammenhang zwiſchen Geſchützconſtructionen und deren balliſtiſcher Leiſtung erkannt; nur war der Weg vom zweitheiligen Kammergeſchütz bis zu den gezogenen Rohren der Gegen-

wart ein langwieriger, nicht directer, sondern sprungweise fortschreitender, da die Methode fehlte.

Gerade, als ob man dem geheimnißvollen Pulver nicht weiter getraut hätte, als es mit den Augen zu verfolgen war, construirte man die ersten Geschütze sehr kurz und von kleinem Kaliber. Für die kurze dicke Form spricht auch der Name „Büchse", den man ihnen in Deutschland gab, — wahrscheinlich wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Büchsen der Apotheker und Gewürzkrämer, weil, wie in diese, Pulver oder „Kraut" hineinkam. Sie bestanden aus zwei Stücken, dem eigentlichen Rohr oder Flug und der beweglichen ja sogar im rechten Winkel anstoßenden Kammer. Die Seele war nicht cylindrisch, sondern konisch und nur so lang als nöthig, um Pulver, Holzpfropf und Geschoß aufzunehmen. Von ihnen schritt man allmälig zur Anfertigung längerer Rohre aus einem Stück; auch diese waren anfangs von so kleinem Kaliber, daß sie den tragbaren Handfeuerwaffen nahe standen, obschon sie, um abgefeuert zu werden, ihrer schwerfälligen Form halber, auf anfänglich schlittenförmige Gestelle gelegt werden mußten.*) Das größte Rohr aus diesem Jahrhundert hat etwa 10—11" Kaliber und besteht aus zwei Theilen, wovon der vordere, zur Aufnahme der Kugel bestimmte, äußerlich kaum 1—1½ Kaliber lang ist.**) — Größere Rohre herzustellen gestattete weder die schwierige Fabrikationsmethode (sie bestanden aus zusammengeschweißten geschmiedeten Eisenstäben, die zur größeren Haltbarkeit mit eisernen Reifen umgeben waren), noch der Mangel an genügender Widerstandsfähigkeit gegen die Expansivkraft des wenn auch nur schwachen Pulvers.

Die Rohrlängen wuchsen mit den Kalibern; anfangs höchstens 3—4 Kaliber lang, weist das Ende des 14. Jahrhunderts schon Rohre von 30 Kaliber Länge auf. Als allgemeiner Grundsatz wurde hierbei (1429) aufgestellt:

„welch büchs ein rohr hat, daz fünf Klotzen (Kaliber) lang ist, daz sint die bessten; die kürzern scheussen nit so weit."***)

---

*) Nach Taubert, „Entwicklung der preußischen Feldartillerie" im Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere, 63. Bd., pag. 7.

**) Aus einer „Handschrift aus dem 14. Jahrhundert", Archiv 60. Bd., 155.

***) Würdinger, Kriegsgeschichte und Kriegswesen von Bayern ꝛc., II. 348.

Da die geschmiedeten Geschütze in keiner Weise befriedigten, so wurden sie bald durch gegossene ersetzt.

Der schon im Alterthum bekannte Guß aus Bronce sollte im Mittelalter durch seine Anwendung auf die Geschützfabrication von außerordentlicher Wichtigkeit für die Artillerie werden. In Deutschland wurden die mächtigen freien Reichsstädte in dieser frühesten Periode die ersten Pflegerinnen einer Waffe, welche geeignet erschien, ihre oft bedrohte Selbstständigkeit zu schützen. Augsburg und Nürnberg wetteiferten im Guß broncener Rohre, und ersteres konnte bereits 1378 dem Herzoge Johann von Bayern 20 derselben liefern. In Nürnberg wird 1383 eine große Büchse für Herzog Stephan von Bayern gegossen.*)

Das kleine Kaliber und die geringe Länge der Rohre erhielt sich bis in die Mitte des 14. Jahrhunderts; ihre Wirkung im Feldkriege ist wenig entscheidend. Aber vom Jahre 1350 kommen die zum Einschießen von Mauern bestimmten „Donnerbüchsen" auf und selbst diese noch von mäßigem Kaliber. So wird z. B. um 1377 ein großes Stück erwähnt, das zu Erfurth gegossen wurde, die sogenannte „Faule Grethe",**) ein Name, der sich später auch auf andere Geschütze übertrug und vermuthlich von der geringen Feuergeschwindigkeit herleitete (andere beziehen das „faul" auf ihre Unbeweglichkeit infolge großen Gewichtes). 1386 baten die Bürger von Mainz den Rath zu Frankfurt um zwei der großen Steine, „die zu den grossen büchsen gehören".***) — Unter den Geschützen die 1388 der Erzbischof von Cöln vor Dortmund hatte, waren einige, die 50 Pfd. schwere Steinkugeln schossen.**) — Als 1393 der Bischof von Mainz und die Frankfurter vor das Schloß Haßstein rückten, hatten die Städter große Büchsen, „deren schoss eine sieben oder acht Centner (?) schwer." Und da, setzt die Chronik hinzu, „gingen die büchsen an, deren man nicht gesehen hatte auf Erden von solcher grösse und schwere.***)

Die imponirenden Wirkungen, welche die größeren broncenen Kaliber beim Niederlegen der überall freistehenden Mauern der damaligen Städte- und Burgbefestigungen ergaben, machten sie so

---

*) Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen, herausgegeben vom Germanischen Museum, 1874, 1 G. 12.

**) Germanisches Museum I., 12.

***) Meynert, Geschichte des Kriegswesens in Europa, I. 362.

gesucht als werthvoll für den Belagerungskrieg, aber die Vorliebe für große Kaliber überstieg bald alle Grenzen so sehr, daß man frühzeitig bei einer völligen Unbeweglichkeit derselben angelangt war. — Das Ende des 14. Jahrhunderts sah die Rohre bereits in allen Formen der kleinen, mittleren und großen Kaliber, und es gab bereits Rädergestelle, welche mehrere kleine Rohre neben- und übereinander trugen, sogenannte „Todtenorgeln" oder „Schreigeschütze" — als die Ahnen unserer Kugelspritzen; sie waren bald allein aus kurzen Läufen gebildet, bald mit größeren Geschützrohren verbunden. In der schon citirten Handschrift aus dem 14. Jahrhundert sind mehrere solche abgebildet: bei der einen Art sind an einem Balken, der zwischen zwei Pflöcken mittelst einer am Schwanzende angebrachten Schraube auf- und niederbewegt werden kann, drei Rohre nebeneinander mit eisernen Reifen befestigt; eine andere Art zeigt einen Balken, welcher unten mit einer Richtschraube versehen ist und sich am Kopfe eines Kegels auf- und niederbewegt; auf demselben sind zwei Rohre in entgegengesetzter Richtung angebracht. Die dritte Art, „Drehbasse" genannt, ist ein Kegel mit Richtbogen; oben geht eine Schraube hervor, um die sich eine Kreisscheibe dreht und auf der vier kreuzweise angebrachte Rohre befestigt sind.*) Man unterschied „Stein- und Klotzbüchsen"; zu ersteren zählten die Haupt-, Schirmwagen-, Karren- und andere Büchsen, zu den zweiten die Tarras- und Schlangenbüchsen. Um den Rückstoß möglichst zu verringern, nahm man an, daß auf je 1 Pfd. des Geschoßgewichtes 200 Pfd. Metall zum Rohre zu verwenden sei; bei kleineren Rohren findet man das 120- bis 150fache des Geschoßgewichtes.

b. Lafseten.

In gleicher Absicht ward auf das Material der Unterlage große Sorfalt verwendet, denn:

„wenn die büchse hart liegt, so bricht hartes wider hartes, und kann nit bestehen; darum soll man die büchsen in lindes Holz legen, man soll auch hinter die büchsen blei giessen, 2 Finger dick, umb dass sie einen linden Stoss habe, man soll sie nit tiefer legen denn einen Halmbreit." **)

---

*) Archiv für Artillerie- 2c. Offiziere, 60. Bd. und die Beilagen zur Geschichte der Feuerwaffen vom Germanischen Museum.

**) Meynert, I. 353.

Von einer Laffetirung in unſerem Sinne war bei den älteſten Geſchützen keine Rede, ſondern man legte die großen Büchſen anfangs zum Gebrauch auf den bloßen Boden,*) die kleineren ruhten „in lad und stil“, einer unbeweglichen muldenförmigen Holzunterlage in Form einer Lade, die auf dem Boden lag und bloß durch einen Stil (Hebel) in eine andere Richtung gebracht werden konnte.**) Dieſe Unterlagen wurden meiſt erſt an Ort und Stelle gefertigt, und gab man die nöthige Erhöhung beim Schießen durch untergelegte Hölzer. Die leichteren Rohre legte man auch auf quergeſtellte Hölzer und ſuchte denſelben durch Schrauben oder halbmondförmige Seitenſtützen, durch welche Riegel geſteckt wurden, — ſog. „Richthörner“ — die erforderliche Elevation zu geben. In beiden Fällen trachtete man, das Rückprallen der Geſchütze durch Holzblöcke zu hemmen.

Die Verſuche, die Laffeten von ihrer unbehülflichen Lage am Boden zu befreien, waren unendlich; das Ende dieſes Jahrhunderts ſieht bereits Rohre auf Rädergeſtellen mit Gabeldeichſeln, die beim Abprotzen gegen den Boden geſtemmt wurden; Bockgeſtelle und andere von theilweiſe künſtlicher und complicirter Conſtruction.

In dem bereits erwähnten Feuerwerksbuch aus dem 14. Jahrhundert finden ſich folgende Formen verzeichnet:

Ein kleines Geſchützrohr wird mittelſt ſtarker Eiſenbänder auf einem Balken feſtgehalten, welcher mit ſeinem Schwerpunkt im Scharnier einer kegelförmigen feſtſtehenden Stütze mit einem Gradbogen oder einer Art Richtſchraube auf und nieder bewegen läßt. Bei einem anderen Geſchütze ruht die bereits leichter gebaute Stütze auf einem Gerüſte, das mittelſt kleiner Blockräder hin- und hergeſchoben werden kann. Auf einem anderen Bilde ruht der vordere Theil des Rohres auf einer Art Gabel und liegt mit dem hinteren Ende auf einem Riegel auf, der zwiſchen zwei Ständern verſchieden hoch eingeſteckt werden kann, wodurch das Rohr die erforderliche Neigung erhält.

Es kann die Aufgabe dieſer Studie nicht ſein, die ſucceſſive Entwicklung des Geſchützweſens in all ihre Details zu verfolgen, und wird in dieſer Beziehung verwieſen auf die einſchlägige Literatur, ſpeciell:

---

*) Würdinger, II. 352.

**) Nach Meynert, I. 335 und Würdinger, II. 352.

1) Decker, Geſchichte des Geſchützweſens und der Artillerie in Europa.

2) Quellen zur Geſchichte der Feuerwaffen vom Germaniſchen Muſeum.

3) Meyer, Geſchichte der Feuerwaffen-Technik.

4) Etudes sur l'artillerie de Napoléon.

5) Mehrere Aufſätze im Archiv für Artillerie- und Ingenieuroffiziere und zwar: 63. Band: Die älteſten Nachrichten über das Geſchützweſen in Preußen.

In demſelben Band: Die Entwickelung der königl. preußiſchen Feldartillerie von Taubert.

60. Band: Eine Handſchrift aus dem 14. Jahrh. von Toll u. a. m.

2. Munition.

Als Geſchoſſe bediente man ſich der Steinkugeln. Das „Feuerwerksbuch“ lehrt, wie man in eine jegliche Büchſe die Steine zurecht machen ſoll: „man ſoll meſſen, wie weit eine Büchſe ſei, und das mit einem gewiſſen Zirkel auf einem Laden abreißen, dann das ausſchneiden und den Stein hauen, daß er ringweiſe den ausgeſchnittenen Ring nahe berühren, und wie man ihn immer kehre, gleich rund ſei“ — alſo eine Kaliberleere. Ferner gebrauchte man Brandpfeile, Stangen und Bleikugeln. Nachdem die Mauren in Spanien zuerſt (1342) eiſerne Kugeln angewendet hatten, — und es war ein neues großes Ereigniß, daß dieſelben nicht mehr bloß gegen lebendes Material, ſondern auch gegen fortifikatoriſche Werke geſchleudert wurden —, machte dieſe Erfindung ihren Weg über Frankreich auch nach Deutſchland. Von Italien erhielten wir die Kunſt überliefert, broncene Kugeln zu gießen und zu ſchießen.

Beim kleineren Geſchütze verwendete man eiſerne und bleierne Kugeln, ſchließlich behielt das Steingeſchoß die Oberhand, da dieſes den Vortheil bot, beim Aufſchlagen im freien Felde durch ſein Zerſchellen eine kartätſchenartige Wirkung hervorzubringen. Die Geſchoßkörper für die ſchweren Kaliber waren verſchieden, entweder Stein oder Blei oder auch Steinkugeln mit eiſernen Bändern; auch mit Bleimänteln hat man ſie zur Schonung der Rohre umgeben.

1388 soll der Herzog von Bayern eine Art Bomben gegen Regensburg angewendet haben.*)

Die Blei- und Eisenkugeln werden „Klötze" genannt (nicht zu verwechseln mit dem hölzernen Vorschlag, der auch „Klotz" heißt); eine eigene Art waren die, welche einen würfelförmigen Kern von Eisen hatten, der mit Blei auf das Kalibermaß umgossen war. Doch da man die Kunst, Eisen und Blei innig mit einander zu verbinden, noch nicht kannte, so kamen sie bald wieder ab.

In der Anwendung der Pfeilgeschosse mit Feuerwerkskörpern darf man den Anfang der eigentlichen Kriegsfeuerwerkerei erblicken.

Die Größe der Kugeln entsprach dem Durchmesser der Bohrung; man findet deren von der Größe eines „Taubeneies, Kopfes" bis zur mehrere Centner schweren Kugel.*)

Das Pulver wurde in freier Hand von Handwerkern verfertigt. Dieser Umstand, obgleich in mancher Beziehung den Fortschritten der Kunst günstig, hatte auch manche Schwierigkeiten im Gefolge: denn da zu jener Zeit Verschiedenheiten in der Reinheit des Salpeters hinreichten, um die Lebhaftigkeit der Verpuffung zu alteriren, und da die Fabrikanten mit dem Satzmengen und der Art zu kleinen ꝛc. wechselten, so mußte das Pulver von sehr ungleicher Stärke sein. Die geringe Haltbarkeit der Geschütze zwang ebenfalls zu schwachen Pulversorten, die dem Projectil beim Verbrennen wenig Geschwindigkeit gaben, aber durch ihre langsame Verbrennung die Gefahr des Zerspringens verminderten.

Anfangs wurde das Pulver in Mehlform angewandt; doch allmälig merkte man, daß gekörntes Pulver eine größere Wirkung äußere; aber wegen der geringen Widerstandskraft der Rohre, der Schwierigkeit und Kostspieligkeit der Herstellung behielt man das Mehlpulver bis zum Ende des 16. Jahrhunderts, wenigstens für die schweren Geschütze, bei.

Pulverladung und Geschoß sind gewöhnlich gleich schwer; und erst mit Einführung besserer Pulversorten setzte man dieses Verhältniß auf $^2/_3$ bis $^1/_2$ Kugelschwere fest.

Das „Feuerwerksbuch" lehrt:

„Willst du eine Büchse meisterlich beschiessen, so ist das

---

*) Aus „Würdinger's" Kriegsgeschichte von Bayern, Franken, Schwaben von 1347—1506, Bd. II. 345.

1. Bild. Zwei Männer, wovon der eine ein becherförmiges Gefäß hält und der andere auf einer Unterlage ein Stück Holz abhackt. Text:*) „Also sollst du eine büchse laden mit dem klotz. Item du sollst nehmen dürr Birkenholz oder Albrain, das ist das beste, und mache daraus Klötze und nimm das Maass von dem Rohr an der Büchsen, und als weit als das Rohr sey, so ist es gerecht. Auch nimm ein Glutheisen und brenne den Klotzen vorn, so wird er desto harter (diess geschieht des darauf kommenden Steines halber), doch je weicher der klotz ist, desto besser ist er.“

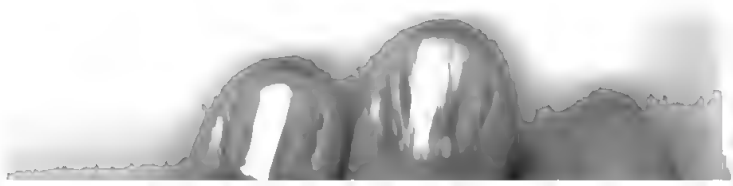
Der Klotz (Kammerpfropf) war in den ältesten Zeiten ein nothwendiges Erforderniß zum Schießen, denn ohne ihn würde das Geschoß bei dem langsam verbrennenden Pulver, dem vor der Kammer nur wenige Kaliber langen Rohre und meist sehr großen Spielraum nicht die zum Eindringen in feste Körper erforderliche Geschwindigkeit gehabt haben. Er mußte, um das Gas ordentlich zu spannen, bevor es seine Stoßkraft äußerte, „gedrang“ in das Rohr gehen und selbiges luftdicht schließen. Von seiner Beschaffenheit hing also die Wirkung des Schusses verhältnißmäßig mehr ab, als von der der Kugel, und es ist daher nicht zu verwundern, daß seine zweckmäßige Construction einen Hauptgegenstand der ältesten Artillerielehre bildete. Er verschwand erst, als die Rohre so lang gemacht wurden, daß man mit der Hand nicht mehr bis zur Kammer hinabreichen konnte.

2. Bild. Zwei Männer, wovon der eine ein becherförmiges Gefäß in ein aufrecht stehendes Geschützrohr ausschüttet, der andere mit einem Schlägel gegen einen in die Mündung gesetzten Antreiber ausholt.

Legende: „Item wenn du die büchse ladest mit dem Klotz, so leg den Stein fast hart an den Klotz und verkeil ihn mit weichem Holz. Die Keile sollen nicht hart sein oder eine Büchse möchte davon brechen. Die Keile möchten nicht zu dick sein, sie sollen auch gleich lang, dick und ganz sein; sie sollen auch gleich getrieben werden. Item und über die Keile soll man einen Stein verschoppen mit (Hadern) un mit Lehm oder mit Heu oder was solches Dings ist.“

Daraus ist ersichtlich, daß das Geschütz zum Laden vertical

*) Modernisirt.



aufgestellt wurde und daß ziemlich langwierige Manipulationen zum Fertigmachen des Geschützes nothwendig waren, wodurch das überaus langsame Feuer der Büchsen erklärlich wird.

Das Laden einer Steinbüchse ältester Construction mit Pulver geschah in der Weise, daß man $^3/_5$ der Kammerlänge mit Pulver füllte und hierauf den Pfropf so einschlug, daß er nicht vor der Mündung des Pulversacks vorstand und zwischen sich und dem Pulver noch einen Raum von $^1/_5$ der Kammer frei ließ. Da er ebenso lang als dick war, so folgt, daß die Kammer und wahrscheinlich auch jede andere, nicht mit einem „Bumhart" (cylindrischer Ansatz zur Aufnahme und Führung des Projectils, woraus fürs Ganze der Name „Bombarde" entstanden ist) versehene Büchse den fünfmaligen Durchmesser ihrer Mündung zur Länge hatte. Das Pulverquantum betrug indessen hiebei nicht $^3/_5$ desjenigen, welches den ganzen Kammerraum erfüllt haben würde, sondern weniger, weil die Bohrung nicht cylindrisch, sondern konisch war.

Ueber das Laden eines Rohres ohne Kammer ist in dem oben citirten Feuerwerksbuch nichts angegeben, und auch die andern Handschriften schweigen davon. Eine Anweisung dazu hat jedoch Graf Reinhard von Solms 100 Jahre später in seinem „Kriegsbuch" unter den von ihm gesammelten älteren Artillerielehren aufbewahrt, die hier folgt:*)

„Ist, dass die Büchse einen Absatz (d. h. eine Kammer) hat, so fülle sie mit dem pulver, soferne als der Absatz ist. Ist aber, dass sie keinen Absatz hat, so fülle sie bis auf das 4te oder 5te Theil, wenn du sie gar laden willt, schlag dann die Kugel hinein bis auf das pulver und zünd an un scheuss."

Das Richten des Geschützes geschah ungefähr und nach dem Augenmaße; für die kleinen Distanzen und bei den mangelhaften Vorrichtungen hierfür an der Laffete genügte dies auch, zudem da die Ziele sehr compact waren und man mehr auf die relative als absolute Trefffähigkeit reflectirte. Es gab übrigens im Anfange nur wenig Büchsenmeister, die mit der Kunst, das Geschütz zu richten, recht umzugehen wußten.

Abgefeuert wurden die Geschütze anfänglich mit einer Kohle,

*) Vgl. Archiv für die Offiziere der preuß. Artillerie 2c., 14. Bd., pag. 25.

die der Kanonier auf das Zündloch legte. Später bediente man ſich eines Zünddrahtes, der vorn glühend gemacht wurde, der ſog. „Zündruthe“. Geſicht und Augen des Artilleriſten ſcheinen dabei immer in einiger Gefahr geweſen zu ſein, da man auf allen Abbildungen deutlich ſieht, wie derſelbe beim Losbrennen den Kopf abwendet. Auch ſuchen ſelbſt ſpätere Handſchriften des „Feuerwerkbuches“ demſelben noch Hülfsmittel an die Hand zu geben, wie er beim Anzünden „davon kommen mag“. Dies erſchien um ſo gebotener, als die Gefahr des Zerſpringens der Rohre jederzeit eine große war. Es wird dabei als eine Art Raumnadel ein „Pfriemen“ und ein eigenes, ſehr empfindliches Zündpulver erwähnt: „Vorzüglich siehe dahin, dass du einen Pfriemen habest, wenn du die Büchse lossbrennen willst. Diesen Pfriemen stoss durch das Waidloch (Zündloch) bis auf den Boden durch das Pulver. Alsdann nimm das „pulvis currasive“, welches du bei dir haben musst, und saige es dem Pfriemen nach unn fülle das Waidloch damit an. Dieses Losspulver ist sehr heiss und entzündet das andere Pulver sehr geschwind in der Büchse, und wenn dieses auch verdorben wäre, so hilft das Zündpulver, dass es losgehen muss. Aber oben auff das Zündpulver sollst du legen träges Pulver, damit du davon kommen magst.“ *)

5. Erſter Gebrauch der Geſchütze.

Die erſten Geſchütze wurden, wie aus den „Studien über Vergangenheit und Zukunft der Artillerie“ von Napoleon III. hervorgeht, im Felde wie bei Belagerungen und der Vertheidigung feſter Plätze angewendet, aber in nicht ſehr großer Anzahl, und waren von keinem entſcheidenden Einfluß auf den Erfolg im Felde; während ſich die Engländer in der Schlacht bei Crecy (1346) zuerſt vortheilhaft des Geſchützfeuers im offenen Felde bedient hatten, waren es in Deutſchland beſonders die Ordensritter, die im Jahre 1338 den erſten günſtigen Gebrauch des Geſchützes machten, denen ſich mit gleichem Effect die Vertheidigung des Schloſſes Eimbeck durch Herzog Albrecht von Braunſchweig 1365, die Belagerung von Weſel durch den Erzbiſchof von Trier 1389, die kriegeriſchen Unternehmungen des Herzogs Magnus von Braunſchweig, des

*) Aus „Meynert“, Geſchichte des Kriegsweſens ꝛc., I. 375.

Markgrafen Jost von Mähren, des Erzbischofs von Mainz 1393 und des Kurfürsten Friedrich I. von Brandenburg anschlossen. In Bayern sind es die Fehden und Kämpfe der Herzöge vor Kaufbeuren 1388, Belagerung von Mösingen durch die Augsburger im gleichen Jahr und die Einnahme des Schlosses Tannenberg 1399, in welchen Geschütze zur Verwendung kamen und durch ihre Wirkung einen Einfluß auf den Erfolg übten.

Anmerkung. Allenthalben wird der erste Gebrauch der Geschütze in eine frühere Zeit verlegt; so soll schon 1218 vor Marmande und Toulouse Artillerie (Geschütze?) in Anwendung gekommen sein; König Ludwig der Heilige hat 1228 Kriegsmaschinen unter dem Namen „Artillerie"; 1247 wird Sevilla mit Geschütz vertheidigt und 1257 Niebla mit Donnermaschinen beschossen, desgleichen werden Feuergeschütze vor Gibraltar 1308 erwähnt und wird Brescia 1311 mit Donnerbüchsen beschossen.

Doch sind alle diese Nachrichten wenig verbürgt und nicht einmal sicher, ob die unter dem Namen „Artillerie" erwähnten Kriegsmaschinen auch wirklich Feuergeschütze waren, die ihre Geschosse durch die Gewalt des Pulvers fortschleuderten. Zahlreiche Abbildungen lassen vielmehr vermuthen, daß man es hier wahrscheinlich mit den alten Schleudermaschinen zu thun hat, welche mit Pulver ꝛc. angesetzte Feuerwerkskörper warfen.

6. Charakteristik der Leistungsfähigkeit von Geschütz und Geschoß.

Die naivste Anforderung an die Schußwirkung war wohl die, den Feind durch das Getöse beim Abfeuern und das Sausen der Steinblöcke in der Luft einzuschüchtern.

Die aus den kleinen Rohren der ersten Periode abgefeuerten Geschosse hatten die Aufgabe, gepanzerte und geharnischte Krieger kampfunfähig zu machen, was durch die aus Armbrüsten ꝛc. verschossenen Pfeile sehr schwierig war. Erst später erlangte man eine größere Percussion zum Brechen der Mauern durch Vergrößerung der Kaliber, resp. der Geschoß- und Ladungsquantitäten und rationelle Bedienung: Verdämen („Verpissen") des Spielraums, Centriren des geladenen Geschosses. Es scheint, daß das Geschütz, dem die Aufgabe der Zerstörung eines widerstandsfähigen Zieles zufiel, in sehr große Nähe desselben gebracht wurde. Bei der Belagerung des Schlosses Tannenberg (1399), zu der die Frankfurter ihre große Büchse geschickt hatten, blieb schon die erste Kugel im

Mauerwerk des Burgfriedens ſtecken; die zweite durchſchlug dasſelbe und bald war die Veſte gründlich zerſtört.*)

Dagegen muß die Durchſchlagkraft der Geſchoſſe kleineren Kalibers keine ſehr große geweſen ſein, denn von den früher allgemein gebräuchlichen Schirmen oder Blenden an den Geſchützen wird geſagt:

„Wenn Du geſchoſſen haſt, ſo laſſe den Schirm nieder, daß die Thüre vor der Büchſe wieder zugehet, ſo biſt Du ſicher, daß Dir keiner durchfließt."

Auch daraus läßt ſich, wie aus Obigem, die geringe Tragfähigkeit der Geſchütze ableiten, da die Schirme zunächſt nur den Zweck haben konnten, den Artilleriſten vor den Pfeilen der Armbruſtſchützen zu ſichern. Man ſchoß demnach, entſprechend der damaligen Kampfweiſe, Aug' in Aug' mit dem Gegner und ſcheinen die gewöhnlichen Entfernungen einige hundert Schritte nicht überſtiegen zu haben.

Hochberühmt iſt deshalb Joh. von Aarau in Augsburg, der i. J. 1378 drei Büchſen goß, die 127, reſp. 70 und 50pfündige Kugeln auf 1000 Schritt ſchießen.**)

Dieſe geringen Schußweiten erklären ſich aus der ſchlechten Qualität und langſamen Verbrennung des Pulvers, der Maſſe der entweichenden Gaſe, dem kurzen Rohre u. dgl.

Napoleon III. reſümirt in ſeinen „Etudes sur l'artillerie" die Wirkung der Feldgeſchütze in dieſem Jahrhundert in folgenden Sätzen:

„Die Feldkanonen ſchoſſen im Allgemeinen weiter als die Bogen und Armbrüſte, ſie hatten eine größere Percuſſionskraft, wirkten auf den Geiſt der Truppen durch das Geräuſch beim Abfeuern und erhöhten den Werth der Vertheidigungsſtellungen; indeſſen boten ſie nur bei unbedeutenden Unternehmungen (im kleinen Kriege) wirkliche Vortheile." (Tome I, p. 45.)

Die am häufigſten angewendete Schußart war der Bogenſchuß; nur ſo lange die Rohre am Boden lagen, ließ man den Zufall walten, der directe Schuß ſcheint zum Breſchiren zuerſt angewendet worden zu ſein.

---

*) Germaniſches Muſeum, „Quellen zur Geſchichte der Feuerwaffen", Seite 14.

**) Germaniſches Muſeum, „Quellen zur Geſchichte der Feuerwaffen".

Zum Brandschießen bediente man sich allerhand Feuerwerkskörper an Stangen, in Kugeln u. dgl., auch schon glühend gemachter Kugeln, denn die ältesten Handschriften lehren: wie man eine glühende Kugel aus einer Büchsen in ein Holzwerk schießen soll, daß es brennt, wohin sie geschossen wird.

Anmerkung. Glühend gemachte Körper verstand man übrigens auch schon im Alterthum aus den damaligen Wurfmaschinen zu schleudern.

Im „Feuerwerksbuch" ist die Rede von „einem Feuer, daz man sol schiessen aus eyner Büchse oder mochte es werffen aus eynem Böller" und „wie man gut Feuerkugeln schiesst."

Die Feuergeschwindigkeit war infolge der umständlichen Ladeweise keine große, ja die meisten großen Geschütze schossen des Tages nur einmal.

Nach Napoleon III. „Studien" schoß man in derselben Zeit

aus der Büchse 1 mal,
mit der Armbrust 3 =
mit dem Bogen 6 =

Der Nürnberger Büchsenmeister „Grünwald" (um 1380) versprach, jeden Tag mit der großen Büchse 20, mit der Wagenbüchse 40, der Karrenbüchse 50 Schuß zu thun (?).

Das Bestreben nach Schnellfeuer und Ueberraschung des Feindes, der, nachdem ein Schuß gefallen, von derselben Seite sobald nicht wieder einen andern erwartete, zeigt sich evident ausgesprochen in den phantastischen Combinationen mehrerer Geschützrohre auf einem Gestelle. Mag man auch die praktische Bedeutung, welche diese Construction für ihre Zeit hatte, noch so gering anschlagen, so sieht man doch, daß Motive, welche in der Gegenwart große Bedeutung erlangt haben, hier schon im Keime gegeben sind, und daß die Erfinder derselben von ihren Maschinen denselben Erfolg erwarteten, den wir heutzutage von unsern vervollkommneten Geschützen zu beanspruchen berechtigt sind.

Eine besondere Feuerordnung innerhalb der in die Action eingetretenen Geschütze scheint nicht stattgefunden zu haben, da die einzelnen Piecen an und für sich nicht oft zum Schusse kamen und ein Zusammenhang der verwendeten Geschütze, in Deutschland wenigstens, in Bezug auf Feuerleitung ꝛc. noch nicht bestand, dagegen führt Napoleon bereits die Anwendung der Geschützsalve um das Jahr 1382 in Frankreich an:

„Ayant pris position, ils entourèrent tout leur champ de leurs chars et tirent une décharge générale.“

Was endlich die Schießfertigkeit ſelbſt betrifft, ſo ſind die Angaben darüber ſehr ſpärlich:

Unter den Nürnberger Truppen konnten (i. J. 1388) 48 gut laden und ſchießen, 8 minder.*)

Joh. von Aarau in Augsburg lehrt (1378) drei Patriziern das Büchſenſchießen; ebenſo hat der Büchſenmeiſter Walther von Arll zu Paſſau etlichen Bürgern Stupp (Pulver) bereiten und ſchießen gelehrt.**)

7. Perſonelles.

Die Träger der Schießkunſt, wie der ganzen damaligen Artilleriewiſſenſchaft waren die Büchſenmeiſter, die hauptſächlich in den Städten ihre Kunſt ausübten, — erſt ſpäter im Solde der Fürſten.

Der Büchſenmeiſter ſchuf ſowohl das Geſchütz, als auch ſtellte und richtete er daſſelbe im Felde und bei Belagerungen, lud und entzündete es mit eigener Hand und half überall nach, wo etwas fehlte; zu ſeiner Unterſtützung waren ihm Gehilfen beigegeben (ſog. „Stuckknechte“).

Zur Ausrüſtung eines Büchſenmeiſters gehörte: eine Zündruthe von 8—9 Fuß Länge, ein Maß- oder Viſirſtab, eine Ledertaſche für die Munition, ein Triangel u. dgl. m.

Die beſonderen Standespflichten ſind ihnen durch Artikelsbriefe feſtgeſtellt; danach durfte kein Büchſenmeiſter ohne Erlaubniß ſeines Zeugmeiſters oder anderer Vorgeſetzter einen Schuß machen; ohne Erlaubniß ſoll er weder bei Tag noch bei Nacht von ſeinem Geſchütz weggehen; wenn einem Büchſenmeiſter ein Stück übergeben wird, ſoll er es in ſo guter Obhut, wie ſeinen eigenen Leib, halten; es gebürlich regieren und nichts davon verkaufen; merkt einer, daß ſeinem Geſchütz an Metall etwas abgehe oder im Fluge krumm ſei, ſo ſoll er es ſeinem Zeugmeiſter ſagen, aber auch mit ſolchen Rohren zu ſchießen verſtehen.

Was der Büchſenmeiſter nicht ausrichtete, ſollte die heilige Barbara, die Schutzpatronin der Artillerie, zu Wege bringen; im

---

*) Würdinger, I. 105.

**) Germaniſches Muſeum, „Quellen zur Geſchichte der Feuerwaffen“.

frommen Glauben auf ihren mächtigen Einfluß unterließ es kein Büchsenmeister, beim Laden der Geschütze das Kreuzzeichen mit der Kugel vor der Mündung zu machen und den Namen der „glorreichen Heiligen“ anzurufen.

---

2. Periode.

XV. Jahrhundert.

Wenn auch die Schießkunst als solche in diesem Säculum keine wesentlichen Fortschritte machte, so war ein solcher doch indirect durch die verbesserten Constructionen der Geschütze, Vermehrung der gebräuchlichen Schußarten und durch Unterscheidung verschiedener Systeme für specielle Gebrauchszwecke bedingt.

Während die Geschützkunst im vorigen Jahrhundert größtentheils mündlich fortgepflanzt wurde und nur wenige Handschriften Anhaltspunkte für den Gebrauch geben, stellte sich nunmehr allmälig das Bedürfniß nach bleibenden Vorschriften heraus, dem schon durch eine ganz stattliche Literatur entsprochen wird.

Mit dem Schießen beschäftigen sich davon:

a. Das „Feuerwerksbuch“ des Abraham von Memmingen, 1405 verfaßt;

b. „Kriegsbuch des Ludwig von Eybe“ vom Jahre 1485, mit sehr viel gemalten Handzeichnungen von Kriegsgeräthen;

c. Zeugbuch des Kaisers Maximilian I.;

d. „Pulvermacherei und Schießkunst“ von Martin Merez,*) 1471;

e. Instruktion für Büchsenmeister, 1449;

f. De re militari von Valturius

u. a. m.

Die Kenntniß vom verwendeten Material ist unerläßlich zur Beurtheilung der Fortschritte in ballistischer Beziehung und sollen die Leistungen auf diesem Gebiete daher wieder voranstehen.

---

*) Merez ist wohl der bedeutendste Büchsenmacher des 15. Jahrhunderts, sowohl in praktischer als theoretischer Beziehung.

Seine Zeit setzte ihm ein Geschütz ins Wappenschild und nennt ihn auf der Umschrift seines Grabsteines an der Pfarrkirche zu Amberg „hochberühmt vor andern in der Kunst Mathematica Büchsenschiessens“.

1. Geſchützmaterial.

a. Rohre.

Die Kunſt, Geſchütze zu conſtruiren und zu fabriciren, war alleiniges Eigenthum der Zunft der Stückgießer und Büchſenmeiſter, die bei Ausübung dieſer ihrer geheim gehaltenen Kunſt die größte Willkür in den Kalibern, Rohrlängen, Gewichten, Anordnung der äußeren und inneren Einrichtungen herrſchen ließen, woraus ein Gewirr von Arten und Syſtemen entſtand, das in den abenteuerlichſten Benennungen und Zunamen der einzelnen Geſchütze eine paſſende Begleitung fand, mehr aber noch durch barbariſchen Aberglauben verunziert wurde, der ſich in Zauberformeln und Beſprechungen kundgab.*)

Zunächſt zeigt ſich ein Wetteifer, ſich gegenſeitig in den größten Dimenſionen zu überbieten. So ſtellte z. B. Nürnberg im Huſſitenkriege 1421 eine Büchſe, die 2 Ctr. ſchoß; eine im Zeughauſe der Stadt München aufbewahrte gegoſſene Kanone, die ſog. „Stachlerin", ſchoß 3½ Ctr. ſchwere Kugeln; eine andere, der „Böcker", ſchoß Kugeln zu 2 Ctr.; die „Murfel" des Grafen Eberhard von Württemberg ſchoß 160 Pfd. ſchwere Steinkugeln.**)

Wie die „Steinbüchſen" und „Scharfmetzen" aus den Bombarden des vorigen Jahrhunderts entſtanden ſind und ſchon an Rohrlänge bedeutend zugenommen haben, ſo entwickelte ſich aus der Vergrößerung der tragbaren Feuerwaffen eine Art Feldgeſchütz unter dem Namen der „Schlangen" (ſo genannt wegen ihrer großen Länge bei kleinem Umfang); das Bedürfniß nach längeren Rohren hatte ſich ebenſowohl aus der Nothwendigkeit, größere Schußweiten zu erzielen, als in der Abſicht herausgeſtellt, an Trefffähigkeit zu gewinnen, indem dadurch die Kraft der Pulvergaſe beſſer ausgenützt wurde. Schon die Angabe des Feuerwerksbuches von 1429 zeigt, daß man die Rohrlänge nicht dem Zufall anheimgab; daſſelbe bezeichnet 5 Kaliber als die günſtigſte Rohrlänge; aber man war ſchon zu Anfang dieſes Jahrhunderts über dieſes Maß hinausgegangen. Ein Geſchützrohr aus dieſer Zeit, das ſich im Muſeum zu Danzig befindet, hat 33 Kaliber Länge.***)

---

*) Taubert, im Archiv für Artillerie-Offiziere, 63. Bd., 12.

**) Dr. Meynert, I. 378.

***) Germaniſches Muſeum, „Quellen zur Geſchichte ꝛc.", 30.

Die schon früher erwähnten Versuche, zur Erhöhung der Feuerbereitschaft und Schußgeschwindigkeit mehrere Rohre auf einem Gestelle zu vereinigen, wurden fortgesetzt und wirkliche Fortschritte hierin erzielt. In einem Feuerwerksbuch vom Jahre 1462 erheben sich über einem größeren Rohre 4 Reihen zu je 7 kurzen Läufen; um Platz für die Zündung zu gewinnen, sind die Reihen staffelförmig von unten nach oben übereinandergesetzt. Ein Codex vom Jahre 1488 zeigt ein solches „Schreigeschütz", dessen gußeiserne Läufe nebeneinander auf einer mit Eisenblech überzogenen Bohle befestigt sind; über sämmtliche Zündlöcher läuft eine Blechrinne, um das gemeinsame „Zündkraut" aufzuschütten.*)

Die sicherste Nachricht über die Ende dieses Jahrhunderts in Gebrauch stehenden Geschütze giebt das Inventar, welches Kaiser Max I. über seine Vorräthe anfertigen ließ. Sämmtliche Kammerschlangen sind Hinterlader; mehrere Mörser und Hauffnitzen lassen erkennen, daß sie aus Metallstäben zusammengesetzt und mit Ringen umgürtet sind. Benannt sind als

Geschützgattungen:

Hauptstücke (liegen in Mulden); Scharfmetzen; lange und kurze Karthaunen; Nothbüchsen; lange, mittlere und kurze Schlangen; gegossene und geschmiedete Kammerschlangen; Hagelbüchsen; Tarrasbüchsen; Hauffnitzen; Schirm- und Streitbüchsen; Mörser oder Böller; und eine Todtenorgel mit 40 Läufen. (Nach Cod. icon. 222.)

Außer diesen kommen noch vor: Doppel-, halbe und Viertels-Kanonen (Karthaunen), Colubrinen, Nothschlangen, Falkonets u. a. m., die nicht allgemein verbreitet gewesen zu sein scheinen.

b. Laffeten.

Die hergebrachten Schießgestelle waren noch sehr verbesserungsbedürftig, namentlich in Bezug auf bequeme Ertheilung der Höhen- und Seitenrichtung. Vorrichtungen zu diesem Zwecke (Richthölzer, Schrauben u. dgl.) haben die Schießgerüste zu Ende des 14. Jahrhunderts schon aufzuweisen, aber in sehr unvollkommenem Zustande: das Rohr lag noch nahezu horizontal auf Querriegeln, durch welche eiserne Bolzen gingen, oder auf unförmlichen Räderkarren;

*) Würdinger, II. 355.

die Geſtelle ſelbſt hießen noch „Geſäße". Es bedurfte ziemlich langer Zeit, bis man denſelben allgemein Räder gab.

Auf Handzeichnungen aus dem Jahre 1479 finden ſich nicht bloß Geſchütze auf Böcken und Drehrahmen mit geſchickter Methode, um dem Rohre Erhöhung und horizontale Seitenrichtung zu geben, ſondern auch Hebvorrichtungen, um die Büchſe zum Laden und Richten mittelſt Seilen aufzuziehen, verbunden mit Verpflockung und Sandkaſten, um den Rückſtoß beim Feuern auszuhalten; dann Zapfenlager, die aber, ſtatt eine Drehaxe zu bilden, das Rohr in eine ſtarre Verbindung mit der Laffete brachten.

Die unendlich verſchiedenen Conſtructionen bekunden die großen Anſtrengungen, die man machte, um zu einem Syſtem zu kommen, das gleichzeitig allen Forderungen des Artilleriedienſtes genügte. Aber man hatte noch keine Idee davon, die Bewegung der Laffete nach hinten zu erleichtern, um die Erſchütterung der Maſchine zu vermeiden. So lange man darauf beſtand, das Geſchützrohr und die Laffete während des Schießens unbeweglich zu machen, war man darauf beſchränkt, zur Vermeidung des Zerbrechens der letzteren, Pulverladungen von geringem Effekt anzuwenden.

Auf dieſe Weiſe wurde die ſchon durch den geringen Widerſtand der Geſchützrohre ſehr beſchränkte Kraftleiſtung der Artillerie noch mehr durch die Unkenntniß eines weſentlichen Princips für den Gebrauch der Laffete herabgedrückt. Man ſuchte emſig das Mittel, das Geſchütz in die Direction des Zieles zu bringen; aber die Laffete, welche die Leichtigkeit der Veränderung der Inclination geſtattete, machte es ſehr ſchwer, die Schußebene zu wechſeln. Gelang es, eine Laffete zu bauen, welche den Bedingungen der Richtung und des Schuſſes entſprach, ſo fehlte dem Geſchütze wieder die Bewegungsfähigkeit ꝛc.*)

Der berühmte Kanonengießer Martin Merez (ſ. o.) erfand eine Wandlaffete mit Rädern in Verbindung mit einer Protze und erſt jetzt konnte die Artillerie die an ſie geſtellten Anforderungen erfüllen. Die Rädergeſtelle wurden bald allgemein (Carl der Kühne von Burgund beſaß ſchon 1476 Feldgeſchütze in Laffeten mit Rädern); für die ſchweren Geſchütze blieb die Blocklaffete in Gebrauch, die

*) Nach Histoire des progrès de l'artillerie von Favé, III. Bd. (Fortſetzung der Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie von Napoleon III.)

ihrer Form nach wenig von den Wandlaffeten verſchieden war; außerdem auch noch Blockgeſtelle u. dgl.

c. Munition.

Der Steinkugeln bediente man ſich noch über dieſes Jahrhundert hinaus und zwar wurden manchmal 2—3 auf einmal geladen. Doch wurden ſie allmälig immer mehr von den eiſernen Kugeln verdrängt; auch ſolche von Blei und Bronce wurden geſchoſſen.

In Nürnberg kannte man bis 1462 die Eiſenkugeln noch nicht, ſondern nur ſolche von Blei und Stein.*)

Nach Ausweis der Münchener Stadtrechnungen von 1431 wurden dort die Steinkugeln mit Blei überzogen; der Zweck dieſes 1—2 mm. dicken Ueberguſſes war, den Kugeln eine glattere und zugleich weichere Oberfläche zu geben zur Schonung der damals noch unvollkommen ausgebohrten Geſchütze.

Man ging auch mit dem Gedanken um, explodirende Hohlkugeln aus einem Geſchütz zu ſchießen; allein dieſe Abſicht war dem Zuſtande der Kunſt dieſer Epoche weit voraus und ſcheiterte an der Schwierigkeit, die Entzündung ihrer Sprengladung zu reguliren; aber mit der Hand geworfen, als Handgranaten, kommen ſolche Geſchoſſe ſchon frühzeitig (1427) vor.**)

Valturius ſchreibt in ſeinem „Tractatus de pugnaculis“, „daß eherne Kugeln mit Stückpulver angefüllt und mit einer brennenden Lunte verſehen abgefeuert wurden“. Derſelbe erwähnt in ſeinem Werke „De re militari“ (aus der erſten Hälfte des 15. Jahrhunderts) eine Art Bomben, die aus zwei Halbkugeln beſtehen und durch Ketten mit einander verbunden ſind; ſie werden aus einem dem Italiener Malateſta zugeſchriebenen Geſchütz, deſſen Kammer rechtwinklig zum Flug ſteht und abgenommen werden kann, geſchoſſen; ſtatt dieſes bei uns wenig bekannten und wegen ſeiner vielen Nachtheile bald wieder vergeſſenen Geſchützes benutzte man in Deutſchland zum Bombenwerfen gewöhnliche Bombarden in beſonderen Gerüſten, die ſie befähigten, große Elevationen anzunehmen und den dadurch bedingten ſtärkeren Rückſtoß zu ertragen.***)

---

*) Germaniſches Muſeum, „Quellen zur Geſchichte d. Feuerw.“, 28.

**) Vgl. hierüber den intereſſanten Aufſatz in Streffleur's öſterreichiſch-militäriſcher Zeitſchrift, 1864, IV. Seite 107 u. ff.

***) Aus Hoyer's Geſchichte des Kriegsweſens, I. Bd. Seite 74.

Auch eine Art Kartätſchen kannte man ſchon zu Anfang dieſes Jahrhunderts, wie aus der Anweiſung, einen „Hagel“ von Kieſelſteinen (Wachtlwurf) und einen „Igel“ von kleinen Eiſenſtücken „unter ein Volk“ zu ſchießen, hervorgeht. Die erſte Anwendung kleinerer Kartätſchkugeln findet ſich im Landshuter Erbfolgekriege.*)

Zum Inbrandſtecken der Objecte ſchoß man Projectile von mehreren Sorten: entweder wurden die eiſernen Kugeln glühend gemacht (ſelten, weil das Glühen und Laden Schwierigkeiten machte), oder man laborirte eigene Geſchoſſe, indem ein kleinerer Stein, als das Kaliber erheiſchte, in ein Gemenge von Pech, Schwefel und Kalk getaucht wurde; darüber kam ein in denſelben Satz getauchter Zeug, worauf ein neues Bad folgte u. ſ. f., bis die Kugel auf das Kaliber des Geſchützes gebracht war. Eine andere Brandkugel hatte im Centrum eine aus Schießpulverteig gebildete Kugel; dieſe war mit einer parchenten, in geſchmolzenes Wachs und Pech getauchten Hülle umgeben; dieſe wurde hierauf wieder in ein Bad von geſchmolzenem Schwefel, Pech, Salpeter u. dgl. getaucht, bis ſie dem Kaliber entſprach; ein neuer Ueberzug von Parchent und ein Drahtgeflecht beendete die Herſtellung der Kugel, die aber beim Abfeuern noch beſonderer Vorbereitungen bedurfte. Eine andere Art Feuerkugeln beſtand im Kern aus Harz und Unſchlitt, der dann in Pulver geworfen wurde, das daran hängen blieb; der Schuß trieb ſie brennend heraus. Um dem leichten Brandzeuge mehr Gewicht und dadurch größere Wurfweiten zu geben, formte man ihn in der Regel über eiſerne Kugeln. Die Fortſchritte, welche die Artillerie in der Kunſt, Brandkugeln zu erzeugen, gemacht hatte, ließ jedoch die alten Recepte zu den früher gebrauchten Feuerwerkskörpern nicht vergeſſen: die Feuerpfeile werden allenthalben noch gebraucht, kommen aber in der Folge gleichzeitig mit den Armbrüſten und Bogen ab. Die im 13. und 14. Jahrhundert bekannten Miſchungen des „griechiſchen Feuers“ werden in den Feuerwerksbüchern des 15. Jahrhunderts wiederholt.

Durch Leuchtkugeln von ähnlicher Compoſition, wie die obigen, ſuchte man ſich Kenntniß von den Stellungen und Arbeiten des Feindes während der Nacht zu verſchaffen.

---

*) Wittdinger, Kriegsgeſchichte von Bayern, II. 345.

Der Curioſität halber ſei hier in wortgetreuer Abſchrift ein gereimtes Recept aufgeführt, das dem Kriegsbuche des Grafen von Solms entnommen iſt.

Wie man zu nacht scheusst.

„Wilt du lern ein hübſchen Sin,
Wo du zu Nacht ſcheußeſt hin,
Denn ob es were heller Tag,
Den Steyn man ſonſt baß ſehen mag,
Und wo der Steyne niederſchlägt,
Ein große Helle von ihm geht.
So ſollſt du nehmen einen Steyn,
Der in die Büchſen ſey zu klein,
Sollt den mit Leder bewinden wohl,
In dieſem man ihn ſchwemmen ſoll:
Zerlaß Wachs und ſchwemm ihn drin,
Darnach in Pulver iſt mein ſin,
Schlag ein Leder drum mit faden,
In Harz und Inßlet ſollt ihn baden,
Und mit leder wohl gebunden
In Schwefel geſchwemmt darmit er wunden,
Sollt ſie ſtopfen und mit verbiſſen
Oder ſchutz wird dir zuvor wiſſen.“ (?)

Das Feuerwerksbuch vom Jahre 1445 giebt u. A. auch Rathſchläge, wie man Giftkugeln aus 30 Pfd. Salpeter, 10 Pfd. Schwefel, 6 Pfd. Kohlen, 30 Pfd. Harz und Arſenik bereiten und damit ſchießen ſoll; dieſe, ſowie die Kettenkugeln ſollen aber aus Humanität (!) nur gegen die Ungläubigen verwendet werden.

Als neue Geſchoßart treten die Raketen („Rogeten“) auf, vorzugsweiſe zum Signaliſiren angewendet.

Aus dem Geſagten geht neuerdings hervor, ein wie wichtiger Zweig der Artilleriekunſt die Kriegsfeuerwerkerei (im Gegenſatz zur ſog. „ſchimpflichen“ oder Luſtfeuerwerkerei) bildete.

Die Geſchoßgewichte variiren ſelbſt innerhalb der gleichen Geſchützgattung und Kaliber und wurden zur Vereinfachung der Ladungsberechnung aus einem Stück nur Kugeln von gleicher Sorte (Material, Gewicht, Zuſammenſetzung) geſchoſſen.

Um ſich einen Begriff von den coloſſalen Quantitäten zu machen, die durch die Pulverkraft bewegt werden mußten, diene folgende Zuſammenſtellung:

Geschützart	Geschoßgewicht in Pfd.	Bemerkungen
Nothschlangen	16	von Eisen
halbe Nothschlangen	7	"
Falkhau oder halbe Schlange . .	5	"
Falkonet	2	Blei oder Eisen
scharfe Tindlein	1/2	Blei
Scharfmetzen	100	Eisen
Basilisk	70	"
Nachtigall	50	"
Singerin	20	"
große Quartanschlange	16	"
Hauffnitzen, Mörsel, Steinbüchsen u. dgl.	25—300	Stein

Die Ladungen zu den schweren Geschützen waren verschieden groß; die leichten hatten nur eine Ladung.

Das „Feuerwerksbuch" vom Jahre 1445 lehrt:*)

„Damit das einemal wie das andremal gelagen, und die schwere des Pulvers vermerkt und dasselbe ohne verschüttung so viel fügsamer, schleuniger und gewisser denn allein mit der Ladeschaufel gefasst werden kann, soll jedes Stück 3 Büchsen haben von Kupferblech, davon eines 1 Pfund, das andere 5 Pfund und das dritte 10 Pfund Pulver fasst; die kleinen büchsen haben an einer büchsen aber genug."

Der Ladungsquotient mag derselbe geblieben sein wie im vorigen Jahrhundert.

Charakteristisch ist die Anwendung verschiedener (2) Pulversorten in ein und demselben Geschütz, indem man annahm, daß beide weiter schießen, als jede für sich, „wegen ihrer gegenseitigen Widerwärtigkeit".**)

Während das gekörnte Pulver schon früher bei den Handfeuerwaffen verwendet wurde, erhält sich das Mehlpulver und daneben das „Knollenpulver" als Geschützladung (die Pulverkuchen, die vom Stampfen kommen, werden zu „Knollen" zerdrückt). Knollenpulver soll weiter treiben als staubiges; es besteht gewöhn-

*) Aus Meynert, „Geschichte des Kriegswesens".

**) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik, S. 17.

lich aus 4 Theilen Salpeter, 2 Theilen Schwefel und 1 Theil Kohle, wird aber beſſer, wenn der Salpetergehalt ſteigt. Das „Feuerwerksbuch“ vom Jahre 1445 giebt verſchiedene Recepte, ein „ſtarkes und weitſchießendes Pulver“, oder „wie man ain noch beſſer und ſterker Pulver“ und endlich „das allerbeſte Pulver“ machen ſoll.

Zum Entzünden der Ladung hatte man das ſog. „Loßpulver“, deſſen Bereitung ebendaſelbſt gelehrt wird.

Das auf den Grund der Kammer gebrachte Pulver nahm $^3/_5$ von deren Länge ein, worüber $^1/_5$ leer blieb, und den Verſchluß der Kammer bildete ein weicher Vorſchlag (Klotz). Der einzuladende Stein mußte unten abgerundet ſein, um den Boden der Seele auszufüllen.

d. Richtmittel.

Als ein bedeutſamer Fortſchritt für die Kunſt, zu ſchießen, iſt die Erfindung und Anwendung eigener, auf mathematiſcher Grundlage baſirter Richtinſtrumente zu verzeichnen.

Das älteſte dieſer Inſtrumente ſcheint das ſog. „Grundbrett“ geweſen zu ſein: ein Viertelskreis, der, in 12 gleiche Theile getheilt, mit dem einen Schenkel an die innere Fläche des Rohres gelegt wurde und zur Beſtimmung der Elevation deſſelben diente. Wegen der mit dem Gebrauche dieſes Inſtruments verbundenen Unbequemlichkeiten ſetzte man ſchon 1450 den kleineren Gradbogen oder Quadranten von Meſſing an deſſen Stelle, der zugleich vermittelſt ſeines Fußes und des daran befindlichen Viſirloches zur Beſtimmung der Mittellinie auf dem Geſchütz und zu einer genaueren Richtung diente; ſeine Haupttheile ſind das Bleiloth und eine in gleiche Theile getheilte Skala.*)

In der Handſchrift des berühmten Büchſenmeiſters Martin Merez über „Pulvermacherey und Schießkunſt“ (1471) wird ſehr ausführlich ein Geſchützaufſatz erklärt, ebenſo der Schuß mit Aufſatz. Derſelbe muß jedoch wenig gebraucht worden ſein, da in den bezüglichen Vorſchriften des nächſten Jahrhunderts in Fronspergers Kriegsbuch faſt nur vom Quadranten die Rede iſt.

e. Sonſtige Schießgeräthe.

Ladeſchaufel und Setzkolben ſpielen von nun ab beim Laden der langen Rohre eine wichtige Rolle; der Wiſcher fehlt auf allen

*) Hoyer, Geſchichte der Kriegskunſt, I. 130.

Abbildungen der Feuerwerksbücher (wegen der geringen Schußzahl, die man an einem Tage machte, scheint derselbe auch entbehrlich gewesen zu sein). Statt der Zündruthe von Draht bediente man sich zum Abfeuern der Lunte, die, wie aus alten Bildern ersichtlich, an der Hellebarde befestigt wurde.

2. Bedienung der Geschütze.

Die Art des Ladens ist nicht viel verschieden von der im vorigen Jahrhundert, nur daß man infolge der verbesserten Schießgestelle die Rohre zum Laden nicht mehr vertical aufzustellen brauchte. Das Verspunden der Kammer zum Zwecke der Aufhebung des Spielraumes und Centrirens des Geschosses erhält sich bei den kurzen Rohren und soll die Regelmäßigkeit der Schüsse sichern.

Zum Verstopfen des Spielraums („Verspunden, Verpissen") bediente man sich des Wergs oder gerollten Wachstuches. Im Feuerwerksbuch von 1445 wird das Laden auf folgende Art gelehrt:*)

„Die Büchse sey gross oder klein, so musst du das Rohr derselben messen, wie lange es einwendig bis auf den Boden sey. Dieses Maass theile in 5 gleiche Theile. Einen Theil nimmt der Klotz ein, wie er in die Büchse geschlagen wird, den andern erhält der Stein, und die 3 Theile hinter sich müssen mit gutem Pulver geladen seyn."

Dem Richten der Geschütze wird größere Aufmerksamkeit geschenkt, als früher, und wird nach und nach mit Einführung der verbesserten Richtinstrumente eine complicirte Manipulation, mit der nur wenig Büchsenmeister recht vertraut sind; das Geschützrichten gehört zu ihren speciellen Obliegenheiten. Berühmt wegen dieser Geschicklichkeit ist ein Augustiner-Mönch in Pasewalk, welcher in der vom Kurfürsten von Brandenburg 1469 belagerten Stadt Uckermünde das Geschütz bediente und „fast niemals fehlte"; er schießt in das Zelt des Kurfürsten Friedrich II.**)

In dem berühmten „Feuerwerkerey und Schießkunst" von Martin Merez (aus dem Jahre 1473) findet sich das Zielen mit den Büchsen zum Gegenstande einer weitläufigen, mit vielen Zeichnungen versehenen mathematischen Abhandlung gemacht, also die erste Literatur über Geschützrichten.

*) Hoyer, Geschichte der Kriegskunst, II. 1128.

**) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik, 19.

(Fortsetzung folgt.)

II.

Ueber die allgemeinen Grundsätze für die Ausbildung der französischen Artillerie-Truppentheile.

In der Nummer des „l'avenire militaire“ vom 1. Januar 1879 wurden Betrachtungen eines französischen Artilleristen veröffentlicht, die sich ungünstig über die Stellung der Batteriechefs, besonders zur Ausbildung der Rekruten, aussprachen, und wurde hierdurch der Verfasser veranlaßt, den bezüglichen französischen Bestimmungen näher zu treten; um den, zwischen unserer und der französischen Methode bestehenden, Unterschied zu ergründen.

Die neuesten einschlagenden Bestimmungen für die Ausbildung der französischen Artillerie sind folgende:

1) Règlement sur l'instruction à pied dans les corps de troupe de l'artillerie, appr. le 6 février 1877.

2) Instruction sur le service du mousqueton modèle 1874 pour les troupes de l'artillerie.

3) Règlement sur l'instruction à cheval dans les corps de troupe de l'artillerie, appr. le 28 octobre 1876.

4) Règlement sur les bouches à feu du 17 avril 1869.

5) Addition au titre V du règlement du 17 avril 1869, appr. le 16 Août 1875; canons de 16, et de 19; obusier de 22.

6) Service du canon de 138 millimètres (addition au règlement du 17 avril 1869) édition provisoire.

7) Règlement du 19 février 1875, sur le service des bouches à feu de campagne.

8) Règlement provisoire sur le service des canons de 80 et de 90 millimètres, appr. par le ministre de la guerre le 2 avril 1878.

9) Règlement provisoire sur le service du canon de 95 millimètres, monté sur l'affût de campagne, appr. par le ministre de la guerre le 20 mai 1878.

10) Règlement sur les manoeuvres et évolutions des batteries attelées, du 12 juin 1863, modifié le 22 avril 1873.

11) Règlement du 17 juillet 1876, sur l'organisation des pelotons d'instruction dans les corps de troupe de l'artillerie (cours spécial).

12) Instruction provisoire sur le service de l'artillerie en campagne, appr. le 20 avril 1876.

13) Instruction sur le service de l'artillerie dans un siège, appr. le 17 mai 1876.

14) Règlement sur le service de l'artillerie de montagne, appr. le 15 avril 1875.

15) Instruction spéciale pour le transport des troupes d'artillerie et du train des équipages par les voies ferrées (extrait du règlement général pour les transports militaires par voie ferrée). Décret du 1 juillet 1874.

16) Instruction pour l'embarquement et le débarquement des trains militaires.

17) Instruction spéciale pour l'embarquement et le débarquement des batteries de 95.

18) Bases générales de l'instruction des corps de troupe de l'artillerie, appr. par le ministre de la guerre le 11 juin 1878.

Der Inhalt aller dieſer Reglements und Inſtructionen ſteht zwar in keiner directen Beziehung zu den bei der Ausbildung der Artillerie herrſchenden Grundſätzen, giebt aber einen Aufſchluß über das der Truppe vorgeſchriebene Penſum. Die etwa ſonſt noch über den inneren Dienſt beſtehenden Vorſchriften ſind dem Verfaſſer nicht bekannt geworden.

Die für den vorliegenden Zweck wichtigſte dieſer Vorſchriften iſt die zuletzt genannte (bases générales etc.), nach welcher auch die Ueberſchrift dieſer Arbeit gewählt iſt, die im weſentlichen nur ein Auszug aus dieſer Vorſchrift ſein konnte.

Die Grundbedingung für jede Ausbildung iſt die Eintheilung der Mannſchaft in eine Truppe, ſo daß zunächſt die franzöſiſche Artillerie in Bezug auf ihre Cadres und Etats zu betrachten wäre.

Dieſelbe umfaßt nach den Geſetzen vom 13. März 1875 und 15. December 1875:

1) 38 Regimenter, welche alle in Frankreich garniſoniren und 19 Brigaden à 2 Regimenter, d. h. eine pro Armeecorps, bilden.

Jedes Regiment der Brigade hat 13 Batterien, von denen

im erſten		im zweiten
3	als Fuß-,	3 als reitende Batterien
8	" "	8 " beſpannte Batterien,
2	" "	2 " als beſpannte Depot-Batterien und Munitions-Sectionen

organiſirt ſind.

2) 2 Regimenter Artillerie-Pontonniere, à 14 Compagnien.

3) 10 Compagnien Artillerie-Handwerker, die in den Etabliſſements mit der Anfertigung desjenigen Theils des Artillerie-, Genie- und Trainmaterials beſchäftigt werden, welcher nicht von der Privatinduſtrie geliefert wird.

4) 3 Compagnien (in Wirklichkeit fünf) Feuerwerksarbeiter.

5) 57 Compagnien Artillerie-Train, alſo drei für jede Brigade. Dieſe drei Compagnien haben den Zweck, den Regimentern der Brigade zu Polizei-, Disciplinar- und Verwaltungszwecken (Corps-Park und Ponton-Colonne) zu folgen, und zwar eine dem erſten und zwei dem zweiten Regiment.

6) Den beſonderen Generalſtab der Artillerie.

Der Bedarf Algiers an Artillerie wird gedeckt durch Detachirung von:

1) einigen Fuß-Batterien der Regimenter in Frankreich, von denen einige als beſpannte, andere als Gebirgs-Batterien formirt ſind.

2) einigen Pontonnier- und Artillerietrain-Compagnien.

Die Etatsſtärke der Regimenter und Batterien auf dem Friedensfuße folgt hierunter, da ohne die Kenntniß der reichen Dotirung der Prima Plana die Einrichtung des Dienſtbetriebes nicht zu verſtehen wäre. Die nicht aufgeführten Cadres intereſſiren weniger, da nur die Ausbildung des ſpecifiſchen Artilleriſten betrachtet werden ſoll.

Zuſammenſetzung eines Artillerie-Regiments.
(Friedensfuß.)

	Mann-ſchaften		Pferde
Stab.			
Offiziere.			
Oberſt	1		3
Oberſtlieutenant	1		2
Chef d'escadron	4	8	8
Major	1		2
Oberarzt	1		2
Hauptleute 1. oder 2. Claſſe — Reitlehrer	1		2
Hauptleute 1. oder 2. Claſſe — Adjudantsmajors	(1)		—
Hauptleute 1. oder 2. Claſſe — Zahlmeiſter	1		1
Offiziere für das Bekleidungsweſen	1		1
Lieutenant oder Unterlieutenant als Gehülfe des Zahlmeiſters	1	8	1
Unterarzt	1		1
Roßärzte — 1. Claſſe	1		1
Roßärzte — 2. „	1		1
Roßärzte — Unter-	1		1
Im Ganzen:		16	26
Truppe.			
Kleiner Stab — Adjudants (deren einer für das Caſernement)	3		3
Kleiner Stab — Oberfeuerwerker	1		1
Kleiner Stab — Obermechaniker und Parkverwalter	1	7	—
Kleiner Stab — Oberſtabstrompeter	1		1
Kleiner Stab — Stabstrompeter	1		1
Im Ganzen:		7	6

		Mannschaften		Pferde
	Uebertrag . . .		7	6
Peloton hors rang	Adjudant für die Bewaffnung und Geschirre . .	1		
	Oberwaffenmeister	1		
	Maréchal des logis, chef	1		
	Fechtmeister (Adjudant oder Maréchal des logis) .	1	4	
	Maréchaux des logis: Wagenmeister	1		1
	Maréchaux des logis: Verwalter der Bibliothek und Schulmittel .	1		
	Maréchaux des logis: Verwalter des Lazareths	1		
	Maréchaux des logis: Verwalter des Krankenstalles	1		
	Maréchaux des logis: Aufseher für die Remonte	1	8	
	Maréchaux des logis: Erster Schreiber des Zahlmeisters	1		
	Maréchaux des logis: Magazinverwalter und erster Schreiber des Bekleidungsoffiziers	1		
	Maréchaux des logis: Sattlermeister	1		
	Fourier		1	
	Brigadiers: Schreiber beim Adjutanten für die Bewaffnung	1		
	Brigadiers: Fechtwart	1		
	Brigadiers: Oberwaffenschmied	1		
	Brigadiers: Schneidermeister	1	7	
	Brigadiers: Schustermeister	1		
	Brigadiers: Obersattler	1		
	Brigadiers: Zweiter Schreiber des Zahlmeisters . . .	1		
	Kanoniere: Für den Krankenstall	1		
	Kanoniere: Waffenschmiede	2		
	Kanoniere: Schneider	2		
	Kanoniere: Schuster	2		
	Kanoniere: Schreiber des Obersten	1	11	
	Kanoniere: Schreiber des Majors	1		
	Kanoniere: Zweiter Schreiber für den Offizier der Bekleidung	1		
	Kanoniere: Dritter Schreiber des Zahlmeisters	1		
	im Ganzen . . .		38	7
	Soldatenkind		1	

Batterien.

	Fuß-Batterie	Besp. Batterie	Reit. Batterie
Hauptmann, Batteriechef (capitaine commandant)	1	1	1
Hauptmann 2. Classe	—	1	1
Premierlieutenant	1	1	1
Secondlieutenant oder Unterlieutenant	1	1	1
Im Ganzen Offiziere	3	4	4
Adjudant	—	1	1
Maréchal des logis, chef	1	1	1
Maréchaux des logis (davon einer Oberfeuerwerker)	7	7	7
Maréchal des logis, Fourier	1	1	1
Brigadier-Fourier	—	1	1
Brigadiers	6	7	7
Feuerwerker	5	5	5
Holz- und Eisenarbeiter	4	4	4
Brigadier-Fahnenschmied	—	1	1
Hülfs-Fahnenschmied	—	1	1
Geschirrmacher	—	2	2
Trompeter	2	2	2
Im Ganzen Mannschaften des Stammes	26	33	33
Ganzer Bestand des Batteriestammes	29	37	37
Kanoniere (davon ein Drittel 1. Classe)	72	70*)	72
Ganzer Bestand der Batterie	101	107	109
Soldatenkind	1	1	1
Pferde: der Offiziere	4	6	6
Pferde: Reit-	—	22	52
Pferde: Zug-	—	32	28
Pferde: Im Ganzen	4	60	86

*) 25 Bedienungsmannschaften, 45 Fahrer. In der Zahl der Kanoniere ist ein Schneider und ein Schuster enthalten.

Der Beſtand der nach Algier detachirten Batterien iſt folgender:

	Offiziere	Unteroff., Brigadiers und Stamm	Soldaten	Im Ganzen	Pferde: Offiziers-	Pferde: Reit-	Zug- oder Maulesel
Fußbatterie	4	31	120	155	6	—	—
Beſpannte Batterie	4	37	95	136	6	25	70
Gebirgsbatterie	4	37	188	229	8	16	128

Im Frieden fehlt der franzöſiſchen Artillerie die Vereinigung der Batterien zu Gruppen, die im Felde üblich ſind. Die Escadronschefs haben alſo auch keinen Stab und keine beſtimmten Batterien unter ihrem Commando. In Betreff der Unterabtheilungen iſt zu erwähnen, daß die beſpannte Batterie aus drei Sectionen zu zwei Geſchützen und zwei Wagen beſteht. Die Escadron, d. h. die Bedienung der reitenden Batterien zu Pferde, bildet vier Pelotons von zwölf Rotten. Die Compagnie, d. h. die Bedienung zu Fuß, beſteht aus zwei Pelotons zu zwei Sectionen von ca. 12 Rotten.

Verantwortlichkeit, Pflichten und Wirkungskreis der verſchiedenen Chargen.

Der Oberſt iſt für alle Zweige der Ausbildung des Regiments verantwortlich; er hat darauf zu achten, daß die verſchiedenen auf die Ausbildung bezüglichen Reglements pünktlich befolgt werden, und wacht darüber, daß die verſchiedenen Chargen den Grad des Einfluſſes behalten, welcher ihrer Verantwortlichkeit entſpricht. Er hat ſeinen Einfluß mehr durch einen regelnden Antrieb auf das Ganze, als durch unmittelbare Thätigkeit im Detail geltend zu machen.

Der Oberſtlieutenant überwacht den Gang der theoretiſchen und praktiſchen Ausbildung und die Ausführung der vom Oberſten gegebenen Befehle. Seine Aufmerkſamkeit hat ſich beſonders auf die Ausbildung der Unteroffiziere, Brigadiers und Kanoniere zu richten, welche zur Beförderung vorgeſchlagen oder den Inſtructions-Pelotons, über welche ſpäter geſprochen wird, zugetheilt ſind. Er

vereinigt die Offiziere aller Grade in Conferenzen oder im Terrain, um ihrer Ausbildung eine gleichmäßige Richtung zu geben und um in ihnen die Arbeitsluſt zu erwecken. Er entwickelt bei dieſer Gelegenheit den Zweck und innern Sinn der verſchiedenen reglementariſchen Vorſchriften, beſonders in ihrer Anwendung für den Kriegsdienſt.

Die Escadronschefs unterſtützen ihn bei der Ueberwachung und Leitung der Ausbildung, ſoweit es ihnen durch den Oberſten vorgeſchrieben iſt.

Die Batteriechefs leiten die Ausbildung ihrer Batterien in allen Zweigen, welche nicht den Inſtructions-Capitains vorbehalten bleiben. Sie vollenden die militairiſche Erziehung ihrer Leute und haben ſorgfältig alle Zeit, welche ihnen, gemäß den Anordnungen des Oberſten, neben der Ausbildung zu Fuß, zu Pferde und in der Artillerie übrig bleibt, darauf zu verwenden, den Kanonieren die Details dieſer Inſtructionen, welche in den Stuben, den Ställen und an den Geſchützen gelehrt werden können, beizubringen. Sie können ſo in hohem Grade dazu beitragen, den Unterricht in allen ſeinen Theilen zu fördern. Hauptſächlich haben ſie ihre Aufmerkſamkeit auf alles zu richten, was die Behandlung und Inſtandhaltung der Geſchütze betrifft. Ebenſo bleibt die Ausbildung der Richtkanoniere ganz ihrer Leitung überlaſſen.

Der Inſtructeur-Capitain für das Reiten und Fahren hat die Ausbildung der Recruten des ganzen Regiments, zu Fuß und zu Pferde, bis incl. der Schule des Zuges zu Fuß, des beſpannten Zuges und des Zuges zu Pferde zu leiten.

Der Inſtructeur-Capitain der Artillerie iſt mit der artilleriſtiſchen Ausbildung ſämmtlicher Recruten in Allem, was die Bedienung der verſchiedenen Feld-, Belagerungs- und Feſtungsgeſchütze und die Handhabungsarbeiten anbetrifft, beauftragt.

Die Ausbildung gliedert ſich in die der Offiziere, der Unteroffiziere und Brigadiers, des Erſatzes und die Ausbildung der Batterien nach Einſtellung des Erſatzes, welcher in die erſte, zweite und dritte Claſſe getheilt wird.

Die Ausbildung der Offiziere.

Während des Winterſemeſters vereinigen die Inſtructeur-Capitains die Lieutenants und Unterlieutenants behufs Erläuterung er Theorie der verſchiedenen Inſtructionen, wobei Jeder ſeinen

besonderen Dienstzweig übernimmt. Die Lieutenants reiten ihre Pferde vereinigt in der Bahn und während der Ruhepausen giebt der Reitlehrer Unterricht über das Exterieur, die Körperverhältnisse, die Haltung, das Alter, die Farben und Abzeichen, den Beschlag, die Fehler und Krankheiten, die Gesundheitspflege in der Garnison und auf dem Marsche.

Der Unterricht der Offiziere begreift alles in sich, was in den verschiedenen Dienstreglements enthalten ist; sie sollen dadurch in den Stand gesetzt werden, alle Theile derselben zu erklären, zu zeigen und zu commandiren.

Unabhängig von der sogenannten Theorie werden ihnen Fragen vorgelegt über den inneren Dienst, über den Dienst in Festungen und Garnisonstädten, über den Felddienst, über den Dienst der Artillerie im Felde und bei Belagerungen, sowie über die Verwaltung und die Militairjustiz. Außerdem haben die Lieutenants in einem „Artillerieschule" genannten Cursus Unterricht in der Artillerie, Fortification, Topographie, Geometrie, Physik u. s. w.

Die höheren Offiziere und die Capitains werden in Sitzungen vereinigt, denen der Artilleriegeneral präsidirt (ordonnance du 29 Mai 1835), in denen nach Steins „Fremde Artillerie" die kriegsministeriellen Verfügungen, die seit dem letzten Kriege in artilleristischer Beziehung erlassen worden sind, vorgelesen werden. Auch werden Aufgaben vertheilt, deren Bearbeitungen vorgelesen und discutirt werden.

Wenn ein Offizier in ein Regiment versetzt wird, so hat sich der Oberstlieutenant von seinen Kenntnissen zu überzeugen.

Der Oberst darf auf Vorschlag des Oberstlieutenants Offiziere, deren Ausbildung vollendet ist, von der Theorie dispensiren.

Die Ausbildung der Unteroffiziere.

Die Avancirtencharge wird in die Klasse der Sous-Officiers und der Brigadiers eingetheilt.

Von den ersteren verlangt man, daß sie alle Uebungen erster Classe (siehe weiter unten) persönlich ausführen können; außerdem müssen sie alle Einzelheiten des Dienstes so beherrschen, daß sie im Falle der Noth die Zugführer ersetzen können. Sie sollen den Instructionspeloton Nr. 2 durchgemacht haben.

Die Brigadiers sollen alle Uebungen erster Classe auszuführen verstehen, den Instructionspeloton Nr. 1 durchgemacht haben und

im Stande ſein, die Recruten zu Fuß, zu Pferde, am Feld- und Poſitionsgeſchütz auszubilden.

In ähnlicher Weiſe, wie bei der Ausbildung der Offiziere, verfahren die Lehrer bei dem Unterricht der Unteroffiziere, indem ſie möglichſt an die Stelle der Theorie die Praxis treten laſſen. Es ſollen in dieſem Unterricht die Commandos und Erklärungen ſo gegeben werden, als ob man ſich im Terrain befände.

Beide Claſſen haben Prüfungen zu beſtehen über den inneren Dienſt, den Garniſondienſt, die Inſtandhaltung der Waffen, die Geſundheitspflege der Pferde und die ſpecielle Artillerielehre (cours spécial). Sie werden am Telemeter ausgebildet und erhalten Unterweiſung in der Topographie. Die mit der Rechnungsführung Beauftragten machen einen hierauf bezüglichen Curſus durch. Alle Unteroffiziere erhalten außerdem Reitunterricht.

Ehe auf die erſte Ausbildung des Unteroffizier-Erſatzes in den vorher erwähnten Inſtructions-Pelotons eingegangen werden kann, iſt die Ausbildung des Erſatzes zu betrachten, an welche dieſelben ſich anſchließen.

Die Recrutenausbildung.

Jährlich vor dem Eintreffen des Erſatzes reichen die Batteriechefs dem Oberſtlieutenant eine Ueberſicht über diejenigen Unteroffiziere und Brigadiers ein, welche ſie für die einzelnen Unterrichtszweige beſtimmt haben. Der Oberſtlieutenant legt mit Unterſtützung der Inſtructeur-Capitains ein Controlbuch für die Offiziere Unteroffiziere und Brigadiers an, welche in den einzelnen Dienſtzweigen beſchäftigt werden (ihre Zahl iſt nicht angegeben), und trägt dabei Sorge, daß die Unteroffiziere während ihrer Dienſtzeit möglichſt in jedem Dienſtzweige Verwendung finden. Der Entwurf wird dem Oberſten vorgelegt.

In dieſer Weiſe erhalten die Inſtructeur-Capitains Offiziere, Unteroffiziere und Brigadiers in genügender Anzahl unterſtellt und beſchäftigen dieſelben in jedem Unterrichtszweige, hauptſächlich bei den Leuten ihrer Batterie. Dieſe Unteroffiziere behalten die Recruten von ihrem Eintritt bis zu ihrer Ueberſtellung in die erſte Claſſe, um dem Batteriechef auf Verlangen über die Geſchicklichkeit, den Eifer und die Führung derſelben Rechenſchaft geben zu können.

Alle Offiziere ſollen mit der größten Aufmerkſamkeit darüber

wachen, daß die Lehrer dem Recruten gegenüber die Sanftmuth und Geduld beweiſen, welche dieſe Ausbildung verlangt.

Jeder Inſtructeur-Capitain erhält den allgemeinen Etat der Claſſen und die Offiziere und Unteroffiziere erhalten ein namentliches Verzeichniß des Trupps, dem ſie zugetheilt ſind. Sie laſſen denſelben antreten, revidiren denſelben, wobei der Brigadier und Unteroffizier der Woche für den Anzug verantwortlich iſt, und führen die Mannſchaften auf den Uebungsplatz und zum Quartier zurück.

Am erſten jeden Monats erſtatten die Inſtructeur-Capitains dem Oberſtlieutenant über die Fortſchritte der Mannſchaft Meldung, welche dieſer an den Oberſten weitergiebt, indem er zugleich über vorgenommene Veränderungen berichtet. Die Mannſchaften dürfen nur, nachdem ſie vom Oberſtlieutenant geprüft ſind, in eine andere Claſſe übergehen.

Die Ausbildung der Recruten beginnt mit dem erſten Tage ihrer Einſtellung und ſelbſt noch ehe ſie eingekleidet ſind.

Die Haltung zu Fuß, die Einzelheiten der Disciplin und der polizeilichen Vorſchriften, der innere Dienſt, ſowie die Kenntniß der Bekleidung füllen die erſten Tage aus; die berittenen Mannſchaften lernen das Putzen der Pferde und die Hülfeleiſtung bei Hufbeſchlag. Später lernen die Mannſchaften die verſchiedenen Theile der Armatur, der Ausrüſtung und der Pferdebekleidung kennen, ſowie die Art und Weiſe, ſie zu behandeln, die Kunſt, den Mantel und die Capotte zu rollen, die andern Stücke zuſammenzulegen und auf den Gerüſten, im Mantelſack oder Torniſter zu verpacken und die ganze feldmäßige Ausrüſtung des Pferdes. Dieſe Anleitungen werden in den Stuben oder Ställen von den Brigadiers unter Aufſicht der Unteroffiziere und Offiziere ertheilt. Einige Tage nach dem Eintreffen der Recruten fangen dieſelben an zu reiten, und dann wird der Gang der Ausbildung, wie folgt, geregelt. Die Fußmannſchaften werden drei Mal am Tage, die brittenen zwei Mal zu Fuß exercirt und einmal reiten die letzteren. Jede Lection wird durch eine Pauſe unterbrochen, die der Lehrer benutzt, um die Mannſchaften über die verſchiedenen Theile des Unterrichts, über Ehrenbezeugungen, Pflichten der Schildwachen ꝛc. zu befragen. Sobald die Recruten zur erſten Claſſe im Exerciren zu Fuß zugelaſſen werden, beginnt die Ausbildung in der Artillerie in derſelben Weiſe, wie ſie zu Fuß betrieben wurde. Die Recruten

erhalten außerdem innerhalb der Batterien Belehrung über Alles, was den inneren Dienſt, den Garniſondienſt und die Details der einzelnen Unterrichtszweige betrifft, ſoweit dies in den Stuben, Ställen oder im Park gelehrt werden kann. Sie werden ferner in einer vom Commandeur geregelten Weiſe im Turnen und Voltigiren ausgebildet.

Die Einſtellung der Recruten in die erſte Claſſe ſoll auf jede mögliche Weiſe befördert werden, erfolgt aber erſt dann, wenn die Ausbildung, wie oben geſagt, vorgeſchritten iſt. Man rechnet dabei auf folgende Anzahl von Lectionen:

	Mannſchaften zu Fuß	Mannſchaften beritten
Zu Fuß.		
Einzelausbildung	80	60
Truppausbildung	15	15
	95	75
In der Artillerie.		
Am Feldgeſchütz	75	55
Am Belagerungs- und Feſtungsgeſchütz .	45	—
Handhabungsarbeiten	40	—
	160	55
Zu Pferde.		
Vorbereitungsarbeit		15
Reiten auf Trenſe		25
" " Kantare		30
" mit Waffen		10
Fahrſchule		20
Sectionsſchule		15
Pelotonſchule		15
		130

Dabei werden die Recruten (Bedienung und Fahrer) an dem Geſchütz ausgebildet, welches ſie im Felde bedienen ſollen, jedoch werden die im Falle einer Mobilmachung für die Mitrailleuſen beſtimmten Leute, bevor ſie ihre ſpecielle Ausbildung erhalten, in der Bedienung der 80 oder 90$^{mm.}$ Kanone unterwieſen. Die Bedienungsmannſchaften der reitenden Batterien erhalten ebenſo viele Lectionen am Feldgeſchütz wie die Fußmannſchaften, alſo 75. Die Mannſchaften der Fußbatterien müſſen eine genauere

Kenntniß des Belagerungs- und Feſtungsmaterials haben, als die der beſpannten Batterien und werden deshalb auf die betreffenden Uebungen noch mehr Zeit verwenden müſſen, als in dem Tableau vorgeſehen iſt.

Am Sonnabend findet nur ein Mal, und zwar des Morgens, eine Uebung ſtatt, die für die berittenen Mannſchaften im Reiten beſteht. Grundſätzlich ſollen unausgebildete Mannſchaften zu keinem Arbeitsdienſt verwendet werden und auch nur Sonnabends und Sonntags auf Wache ziehen, von der ſie am Montag Morgen zur Zeit des Appells abgelöſt werden, um bei keiner Exercirübung zu fehlen.

Die berittenen Mannſchaften gehen des Morgens zum Putzen, des Abends nur am Sonnabend und Sonntag, wenn nicht eine beſondere Nothwendigkeit vorliegt. Sobald dieſelben für die erſte Claſſe reif ſind, darf die Hälfte oder ein Drittel zum Abendputzen herangezogen werden.

Sobald die Recruten in einem beſtimmten Dienſtzweige bis zur erſten Claſſe vorgerückt ſind, dürfen ſie hierin an den Uebungen des Regiments Theil nehmen.

Die Eintheilung in Ausbildungsclaſſen.

Die erſte Claſſe beſteht aus den Avancirten (Unteroffizieren und Brigadiers) und denjenigen Kanonieren, welche den ganzen Ausbildungscyclus durchgemacht haben, d. h. die Ausbildung zu Fuß incluſive der Sectionsſchule, die Ausbildung in der Artillerie, umfaſſend die Bedienung der Feldgeſchütze für alle (berittene und unberittene) Leute und für die unberittenen die Bedienung der Belagerungs- und Feſtungsgeſchütze, ſowie die Handhabungsarbeiten, den Reitdienſt incluſive der Pelotonſchule und Sectionsſchule.

Die zweite Claſſe beſteht aus Leuten, welche noch nicht den ganzen Cyclus durchlaufen haben oder mit geringem Erfolg, aber doch mobiliſabel ſind. Um zur zweiten Claſſe zugelaſſen zu werden, müſſen die berittenen und unberittenen Leute annähernd den obigen Anſprüchen genügen. Die dritte Claſſe beſteht aus Leuten, welche noch nicht mobiliſabel ſind.

Die Ausbildung der erſten Claſſen.

Von der Einſtellung des Erſatzes an ſind zwar alle Anſtrengungen des Regiments auf die Ausbildung deſſelben gerichtet,

um dieſelben ſo ſchnell als möglich mobiliſirbar zu machen, jedoch darf die Erziehung der Leute erſter Claſſe nicht ganz unterbrochen werden. Die Ausbildung im Regiment wird das ganze Jahr hindurch fortgeſetzt, ſo daß dieſelbe beſtändig vervollkommnet wird. Sie muß von dem Commandeur nach den Hülfsmitteln des Regiments und den localen Verhältniſſen ſo eingetheilt werden, daß zur Zeit der Herbſtmanöver die ganze Zahl der reglementariſchen Vorſchriften durchgearbeitet iſt. Der Dienſt wird einerſeits in der Brigade, andererſeits in den Regimentern ſo geordnet, daß an jedem Tage und in jedem Corps während des größten Theils des Jahres zwei Batterien gänzlich für die Artillerie-Uebungen erſter Claſſe reſervirt ſind. Sobald die Recruten in die erſte Claſſe zu Fuß verſetzt ſind, beginnen dieſe Uebungen im ganzen Regiment, alſo das Exerciren in der Compagnie und in Gruppen von Compagnien, und die jungen Soldaten nehmen behufs weiterer Ausbildung daran Theil. Die Recruten werden ebenſo in den Artillerie-Exercitien ihrer Batterien geübt, ſobald ſie in die erſte Claſſe im Geſchützexerciren aufgenommen ſind, ſo daß ſie ſich dann mehr ihrem ſpeciellen Caliber der Feldgeſchütze, eventuell den Mitrailleuſen, den ſchweren Geſchützen oder den Gebirgsgeſchützen zuwenden. An letzteren wird in jedem Regiment eine Fuß- oder beſpannte Batterie ausgebildet. In Feſtungen ſollen alle in der Armirung befindlichen Geſchützarten und Caliber von den Fuß-Batterien durchexercirt werden. Die Recruten betheiligen ſich neben den alten Mannſchaften an den Richtübungen, für welche den Batteriechefs beſondere Uebungsſtunden überwieſen werden, um dieſen wichtigen Ausbildungszweig möglichſt zu fördern.

Die Mannſchaften erſter Claſſe nehmen die Uebungen der Pelotonſchule (zu Pferde) oder der Sectionsſchule (beſpannt), ſo weit es die Mittel des Regiments an Pferden geſtatten, wieder auf, bevor die Recruten dieſe Uebungen vollendet haben, um zuſammen mit dieſen die Schule in der Escadron und in der beſpannten Batterie durchmachen zu können. Daran ſchließen ſich an: die Evolutionen mehrerer beſpannten Batterien, das Schießen, die Felddienſt-Uebungen, die Mobiliſirungs- und Eiſenbahn-Verladungs-Uebungen und der ſpecielle Artilleriedienſt, z. B. Faſchinenmachen, Brückenbauen u. ſ. w.

Da die Schule der Section und des Pelotons die Grundlage

für die practiſche Ausbildung der Lieutenants und Unterlieutenants bildet, ſo ſind dieſe Uebungen dem Inſtructeur-Capitain für das Reiten zu übertragen. Sobald die Ausbildung der erſten Claſſe genügend vorgeſchritten iſt, läßt der Commandeur die Offiziere Commando's übernehmen, welche einer höheren Charge zukommen.

Specielle Bemerkungen für die detachirten Batterien und Compagnien.

In den detachirten Batterien und Compagnien hat der Batteriechef oder der höhere Offizier, dem dieſelben unterſtellt ſind, die Verantwortlichkeit für die Ausbildung der Offiziere, Unteroffiziere und Gemeinen, indem dabei, ſoweit es die Umſtände erlauben, ebenſo verfahren wird, wie in den Regimentern. Die Inſtructions-Pelotons werden ebenſo formirt und ausgebildet, wie dies in Folgendem für das Regiment geſchildert werden wird.

Die Bildung der Inſtructions-Pelotons.

Um die theoretiſche und practiſche Ausbildung derjenigen Individuen, welche zur Beförderung geeignet erſcheinen, möglichſt zu beſchleunigen, wird in jedem Artillerie-Truppentheil nach folgenden Grundſätzen eine Unterrichtsabtheilung (Peloton d'instruction) gebildet. Dieſer Peloton iſt in zwei Gruppen getheilt, von denen Nr. 1 diejenigen Individuen umfaßt, welche geeignet erſcheinen, Brigadiers zu werden, Nr. 2 diejenigen, welche eventuell Maréchaux des logis und mehr werden können. Wenn die Umſtände es erfordern, können im Lauf des Jahres doppelte Pelotons Nr. 1 und Nr. 2 gebildet werden.

Die Leitung der theoretiſchen und praktiſchen Ausbildung des Inſtructionspelotons wird einem Lieutenant übergeben, unter deſſen Befehl eine genügende Zahl von Unteroffizieren ſteht, die dem Peloton dauernd als Hülfslehrer beigegeben und von jedem andern Dienſt befreit ſind. Am Ende jeden Monats werden vom Inſtructionsoffizier dem Oberſtlieutenant beſondere Berichte über die Mannſchaften vorgelegt, welche auf Notizen der Hülfslehrer über jeden einzelnen Mann baſirt ſind. Dieſe Rapporte gehen ſpäter den Batteriechefs zu und liefern denſelben den Anhalt zur Beurtheilung ihrer Leute. Der Oberſtlieutenant ſtellt die Rapporte in einem Regiſter zuſammen, ſo daß man die Fortſchritte verfolgen kann. Sobald die Ausbildung der Mannſchaften der Pelotons

vollendet ist, dürfen sie bei der Recrutenausbildung zu Fuß, zu Pferde und am Geschütz verwendet werden.

Die theoretische Ausbildung wird den Mannschaften auf den Uebungsplätzen gegeben, indem wechselweise jeder zu commandiren und zu instruiren hat, während die andern die Uebungen ausführen. Die Angehörigen beider Pelotons machen den Cursus zweiten Grades durch, wie er durch das „Reglement für den Dienst in den Regimentsschulen" vorgeschrieben ist. Der hierin enthaltene specielle Artilleriecursus (cours spécial) umfaßt die Kenntniß der Geschütze und Geschosse, der Laffeten, Fahrzeuge uud des Zubehörs, der Unterhaltung und Aufbewahrung des Materials, des Pulvers, der Munition und der besondern Feuerwerkskörper, des Richtens, der besondern Schußarten, der Führung der Batterien und des Wagenparks, sowie des Batteriebaues. Diese Belehrung trägt für den Peloton Nr. 1 ganz besonders den Charakter der Praxis und wird auch für den Peloton Nr. 2 nur etwas weiter ausgedehnt. Die Pferdekenntniß wird so summarisch als möglich behandelt.

Im Peloton Nr. 1 erhalten die Schüler während der Ruhepausen beim Reiten einige Belehrung über das Exterieur des Pferdes, die Dauer des Beschlages, die Merkmale für die Beschlag-Bedürftigkeit, die Wartung des Pferdes in der Garnison und auf dem Marsche und die Größe der Rationen. Im Peloton Nr. 2 werden diese Kenntnisse etwas weiter ausgedehnt und dasjenige hinzugefügt, was sich auf Erkennung des Alters, auf die Abzeichen, die Fehler, die Nahrungsweise, die ersten Maßregeln bei leichten Erkrankungen und die Erkennung der Krankheiten bezieht.

Der Peloton Nr. 1 wird ungefähr zwei Monate nach dem Eintreffen des Ersatzes gebildet, da dieser Zeitraum ausreichend erscheint, um diejenigen Individuen zu erkennen, welche sich zur Beförderung eignen. Sie werden auf Vorschlag der Batteriechefs, mit Einverständniß der Escadronschefs und des Oberstlieutenants, ausgewählt und die nöthigen Ausscheidungen werden im Laufe des Unterrichts auf Vorschlag des Oberstlieutenants vom Commandeur vorgeschrieben. Die Zahl der in den Peloton Nr. 1 eingestellten Individuen wechselt nach dem Vorrath und dem Bedarf des Regiments. Derselbe bleibt ohne Unterbrechung und ohne Wechsel zwischen Dienst- und Unterrichtswochen in Thätigkeit.

Die Mannſchaften deſſelben nehmen mit Ausnahme des Sonnabends und Sonntags an keinem Regimentsdienſt Theil.

Die Dauer der Uebungen darf fünf Monate nicht überſchreiten, nach deren Verlauf die Betheiligten in folgender Weiſe ausgebildet ſein ſollen. Die practiſche Ausbildung ſoll ohne Unterſchied zwiſchen berittenen und unberittenen Mannſchaften ganz vollendet ſein. Die theoretiſche Ausbildung betreffs des Exercirens zu Fuß braucht nicht bis zur vollſtändigen Kenntniß der vorbereitenden Uebungen ausgedehnt zu werden, vielmehr wird es genügen, wenn die Exſpectanten die Reihenfolge der Freiübungen kennen, ſie zu commandiren und zu beaufſichtigen verſtehen. Dieſelbe Kenntniß wird betreffs der Uebungen zur Herſtellung der Gelenkigkeit, die den erſten Uebungen zu Pferde vorausgehen, verlangt. Das Gleiche gilt vom Fechten mit dem Bajonett und dem Säbel. Die Inſtruction über das Reiten muß vollendet ſein und ebenſo die über die Bedienung aller Geſchütze, deren Reglements zu Anfang aufgeführt ſind. Die Aſpiranten müſſen über den inneren Dienſt und den Garniſondienſt, ſo weit die Pflichten und die Thätigkeit des Brigadiers reichen, Beſcheid wiſſen, ferner über die Benennungen, das Auseinandernehmen und Zuſammenſetzen, ſowie über die Inſtandhaltung der Handfeuerwaffen und über das Schießen mit denſelben. Sie müſſen die Pflichten eines Wagenführers bei den Bewegungen einer beſpannten Batterie kennen und aus der beſondern Artillerielehre und der Pferdekenntniß ſich die elementaren Begriffe angeeignet haben.

Der Peloton Nr. 2 wird nicht unmittelbar nach dem Schluß des erſten zuſammengeſtellt, ſondern es treten die Aſpiranten wenigſtens für einen Monat in den allgemeinen Dienſt zurück. Die Individuen des Peloton Nr. 2 müſſen den Peloton Nr. 1 abſolvirt haben und werden vom Regimentscommandeur auf Vorſchlag der Batteriechefs, Escadronchefs und des Oberſtlieutenants ausgewählt von welchem auch die für nothwendig erkannten Streichungen vorgenommen werden. Die Zahl der Mannſchaften wechſelt nach den Verhältniſſen; ſie werden in zwei Sectionen getheilt die wöchentlich mit Unterricht und Dienſt abwechſeln. Die Dauer des Curſus darf ſieben Monate nicht überſchreiten. Am Ende dieſer Zeit ſollen die Schüler Beſcheid wiſſen über die Schule der Section zu Fuß, den Fahrerdienſt bis zur Sectionsſchule, den Reitdienſt bis zur Pelotonſchule, die

Pflichten eines Maréchal des logis im innern und Garnisondienst, über das Verhalten des Geschützführers bei den Bewegungen der bespannten Batterie, auf dem Marsch und im Felde, über den ganzen besondern Artilleriedienst und die Pferdekenntniß. —

Die zunächst sich uns aufdrängenden Bemerkungen über das französische Ausbildungssystem dürften nun folgende sein:

Entsprechend der Entwickelung der Artillerie in den letzten Jahrzehnten finden wir unter den Reglements Bestimmungen von den verschiedensten Daten, die je nach Bedürfniß entstanden sind und bis jetzt noch kein einheitliches Ganzes bilden, wohl aber alle Zweige der artilleristischen Ausbildung umfassen. Einzelne Theile harren noch der Umarbeitung, besonders der über das Bespannt-Exerciren.

Die „bases générales de l'instruction etc." gestatten auch demjenigen, der außerhalb der französischen Artillerie steht, einen Ueberblick über die Folge der Ausbildungsarbeiten, so daß man sich leicht ein Bild von der Ausbildungsmanier der französischen Artillerie machen kann.

Bei der Organisation fällt die Vereinigung von Festungs- (Fuß) und Feld-Artillerie in den Divisions-Regimentern auf, die also alle jetzt anerkannten Mängel dieses Verhältnisses in sich birgt. Andererseits imponirt die stattliche Zahl von 19 Feld-Batterien pro Armeekorps, denen die Depot-Batterien noch leicht hinzutreten können, während die Fuß-Batterien im Nothfall als Gebirgs-Batterien (wie jetzt in Algier) zu formiren wären, wenn sie auch vielfach zu andern Zwecken verwendet werden müßten. Ebenso wenig zweckmäßig wie die Vereinigung von Feld- und Fuß-Artillerie, dürfte auch die Zugehörigkeit der allerdings selbstständigen Pontonnier-Regimenter zur Artillerie sein. Die andern Formationen fallen nicht weiter ins Gewicht.

Von dem Artilleriestabe, dessen Personal bei den höheren Commandobehörden, den wissenschaftlichen und technischen Instituten Verwendung findet, könnte noch erwähnt werden, daß er 284 ältere Offiziere, 540 höhere und 630 niedere Aufsichtsbeamte umfaßt.

Die Uebersicht über die Etatsstärken zeigt, wie schon oben gesagt, eine sehr reichliche Dotirung mit Unteroffiziers-Personal sowohl beim Regimentsstabe, als bei den Batterien, die außerdem

kaum durch Abkommandirungen geſchwächt werden dürften. Der Etat an Mannſchaften iſt mäßig, der an Pferden, beſonders an Reitpferden, genügend. Wie es zu ermöglichen iſt, alle ſechs Geſchütze der Feld-Batterien zu beſpannen, wie man dies in der Regel annimmt, ohne Reitpferde in den Zug einzuſtellen, iſt nicht zu überſehen.

Betreffs des Wirkungskreiſes der höheren Chargen fällt es in die Augen, daß eine ſehr ſcharfe Centraliſation, aber ohne Gliederung und eigentliche Zwiſcheninſtanzen, alles beherrſcht. Der Regimentscommandeur hat faſt ſtets ſeine 13 Batterien in einer Garniſon zuſammen; er dirigirt eigentlich alles ſelbſt und der Oberſtlieutenant, die Escadroncheſs, die Inſtructeur-Capitains und Offiziere und die Batteriecheſs erſcheinen nur als ſeine Organe, denen eine Initiative kaum zuſteht. Ohne dieſe kann aber eigentlich auch keine geſunde und fördernde Concurrenz gedacht werden. Die Batteriecheſs erhalten ihr Menſchenmaterial ſchon halb ausgebildet in die Hände, faſt alle Vorbereitungsarbeiten ſind ihnen abgenommen, und deshalb ſind ſie für die ſpätere Ausbildung auch nur in beſchränkter Weiſe verantwortlich zu machen.

Die Batterie-Offiziere werden mit den Leuten nicht recht vertraut, da ſie dieſelben nicht mehr als Individuum, ſondern nur als Truppe vor ſich ſehen, deshalb ſind ſie auch gezwungen, über die Mannſchaften bei den Unteroffizieren und Brigadiers vom Recrutencommando Erkundigungen einzuziehen. Es iſt kaum anders denkbar, als daß eine gleichmäßige Mittelmäßigkeit herausgebildet wird.

Dieſe Entlaſtung der Batteriecheſs und Offiziere vom Ausbildungsdienſt hat allerdings einen Vortheil, das iſt die erlangte Muße für wiſſenſchaftliche Beſchäftigung, welcher nun auch ſehr viel Aufmerkſamkeit zugewendet zu werden ſcheint. Warum für das Studium der Reglements noch beſondere Lectionen feſtgeſetzt werden, iſt allerdings nicht einzuſehen, da man doch anderswo auch dieſelben Anforderungen an die Kenntniß derſelben ſtellt, ohne deshalb einen beſondern Apparat zur Erlernung zu conſtruiren. Im Winter wird deshalb neben etwas innerem und Garniſon-Dienſt die meiſte Zeit der eignen körperlichen und geiſtigen Ausbildung gewidmet, was bei anſtrengendem Exercirdienſt wenigſtens von Jedem nicht mehr zu verlangen wäre. Wenn die betreffenden Curſe ernſthaft benutzt werden, müſſen die poſitiven Kenntniſſe allerdings ſehr gehoben werden, aber es erſcheint doch ſehr fraglich,

ob man ſich ſeine ganze Lieutenantszeit hindurch bei fortwährenden Repetitionen ſo in geiſtiger Spannung erhalten kann, daß die darauf verwendete Zeit nicht als eine verlorene zu betrachten iſt, die der Ausbildung der Leute und Pferde beſſer zu Statten gekommen wäre. Die Ausbildung des Unteroffiziererſatzes in den Inſtructions-Pelotons hat gewiß ihre großen Vorzüge, die man ja auch anderswo bei der Ausbildung der einjährig-freiwilligen und der Offizieraſpiranten zu würdigen verſteht, andererſeits gewährt aber doch eine zweimonatliche Dienſtzeit ſo wenig Sicherheit für die Richtigkeit der Wahl, daß gewiß viele verwendete Mühe verloren iſt. Das erzielte Product dürfte nebenbei meiſtens den Character der Treibhauspflanze an ſich tragen, während Pflichttreue und Umſicht noch zu erproben bleiben. Die Ausbildung der Fahrer ſchon im erſten Jahre iſt trotz einiger Schwierigkeiten gewiß vortheilhaft, weil dann doch die Möglichkeit einer mehrjährigen Ausbildung vor dem Geſchütz vorhanden iſt. Die fünfjährige Dienſtzeit und die Erſatzquote ſprechen hierbei mit, außerdem das Vorhandenſein der beiden beſpannten Depot-Batterien. Es kann bei dieſer Art der Ausbildung dem Bedürfniß nach einer großen Anzahl von ausgebildeten Fahrern und der Gründlichkeit der Ausbildung genügt werden.

Unzweifelhaft ſind hiermit die kritiſchen Bemerkungen über das franzöſiſche Ausbildungsſyſtem noch nicht erſchöpft; aber es lag eigentlich mehr in der Abſicht des Verfaſſers, nur eine Schilderung deſſelben zu geben, um deutſchen Leſern die von der unſrigen abweichende Manier der Ausbildung bekannt zu machen, als jedes Für und Wider hervorzuheben, um ſo mehr, da eine Discuſſion über die Vortheile unſeres bewährten Syſtems gegenüber dem franzöſiſchen unſtatthaft erſcheint.

Weiſſenborn,
Hauptmann und Batteriechef.

III.

Geſchichtliche Skizze über die gezogenen Geſchütze Frankreichs.

(Dritte Fortſetzung.)

Pulververſuche.*)

Die Marine-Artillerie, die ſich lebhaft mit der Vermehrung der Kraft ihrer Geſchütze beſchäftigte, begann im Jahre 1864 unter Leitung des General Frébault eine lange Reihe von Pulververſuchen. Der Director des Pulverdienſtes erhielt den Befehl, ſich für dieſe Verſuche zur Dispoſition des Marineminiſters zu ſtellen, und wurde ihm eine Specialcommiſſion zur Seite placirt. Dieſe Commiſſion wurde mit der Prüfung aller Fragen bezüglich des Gebrauches comprimirter Ladungen und der Ladungen von Pulver mit großen Körnern bei den Marinegeſchützen beauftragt.

Von 1866 ab betheiligte ſich die Pulverfabrik von Le Bouchet, welche die Verſuchspulver für die Marine zu fertigen hatte, an dieſen Experimenten. Im Jahre 1868 ließ dies Etabliſſement zu Gavre eine Probe von großkörnigem Pulver unter dem Namen des Pulver A verſuchen, deſſen unregelmäßige und eckige Körner zwiſchen 4, 5 und 10$^{mm.}$ lagen.

Die günſtigen Reſultate, welche damals ſich ſowohl mit dieſem Pulver als mit fremden Pulverſorten mit großen gleichmäßig geformten oder unregelmäßigen Körnern (Pelletpulver, Pulver aus Wetteren, prismatiſches Pulver) ergaben, wieſen die Nachforſchungen definitiv auf dieſen Weg.

Um die Mitte des Jahres 1869 entwickelte Capitän Caſtan in einem, im Februar 1870 in Folge einer Sendung nach England vervollſtändigten, Memoire eine Theorie des neuen großkörnigen Pulvers.

*) Nach der Revue d'Artillerie. October 1878.

Die Verſuche, Aufklärung über die Eigenſchaften des abgeplatteten Pulvers zu gewinnen, wurden im Juni 1872 mit einem 24$^{cm.}$-Kanon der Marine zu Gavre ausgeführt; ſie zeigten, daß das günſtigſte Verhältniß zwiſchen der Stärke und den beiden anderen Abmeſſungen des Korns zwiſchen 1,5 und 2 gelegen ſei.

Die Anwendung dieſer Ideen auf die Feldgeſchütze wurde in einem, dem Kriegsminiſter vorgelegten, Memoire vom Capitän Caſtan beſprochen. (Man vergleiche den 1. Band der Revue d'Artillerie Seite 98 und 195.)

Im Jahre 1872 erhielt die Marine-Artillerie den Befehl, Feld-Geſchützröhre vom Kaliber von 80—85^{mm} herzuſtellen, während die Pulverfabrik von Le Bouchet mit der Ermittelung einer für ſie geeigneten Pulverſorte beauftragt wurde.

Capitän Caſtan ſchlug das Pulver A_1 vor, das nach demſelben Typus und nach denſelben Ideen gefertigt war, als das von ihm für die ſchweren Marinegeſchütze vorgeſchlagene. Dieſes Pulver A_1 wurde vom Capitän Caſtan als ein geeigneter Ausgangspunkt für die Verſuche mit den Geſchützen von 85$^{mm.}$ Kaliber, die eine Anfangsgeſchwindigkeit von 450$^{m.}$ beſitzen ſollen, bezeichnet.

Da die Pulverſorten mit großen unregelmäßigen Körnern,*) welche bei den broncenen Obry-Kanonen verſucht worden waren, zu lebhaft erſchienen, ſo ſandte die Pulverfabrik von Le Bouchet auf Verlangen des General Forgeot 28$^{k.}$ des Pulvers A_1 nach Calais, das gleichzeitig in dem broncenen Rohr Nr. 1 und dem ſtählernen Rohr Nr. 3 verſucht wurde.

Capitän Caſtan wohnte den Verſuchen bei und legte der Commiſſion ſeine Ideen über das Pulver und das Fabricationsverfahren dar. Nach denſelben bedarf das Pulver ein geeignetes

---

*) Pulverſorten mit großen unregelmäßigen Körnern, die bei broncenen Röhren verſucht wurden:

AB, unter Stampfen gefertigt, gewöhnliche Doſirung, 6$^{mm.}$ Körnergröße;

AC, unter Stampfen gefertigt, gewöhnliche Doſirung, 6$^{mm.}$ Körnergröße, gekörnt mittelſt des Siebes von Leſébure;

AD, unter Läufern gefertigt, gewöhnliche Doſirung, 6$^{mm.}$ Körnergröße, mit dem Holzhammer gekörnt;

AE, unter Läufern gefertigt, Doſirung von 75 Salpeter, 10 Schwefel, 15 Kohle, 6$^{mm.}$ Körnergröße, mit dem Holzhammer gekörnt.

Mengungsverhältniß und muß die Mengung eine möglichſt innige Vermiſchung der Beſtandtheile verbürgen. Die Dichtigkeit des Korns muß hinreichen, um eine regelmäßige, ſich nach concentriſchen Lagen vollziehende Verbrennung zu verbürgen. Alle Körner müſſen eine gleiche Minimaldimenſion beſitzen, um in derſelben Zeit zu verbrennen, und es erſcheint angemeſſen, daß ſie eine abgeplattete parallelepipediſche Form haben. Das Pulver A_1 hat die Doſirung von 75 Salpeter, 10 Schwefel und 15 Kohle erhalten, und ſoll die Verminderung des Verhältniſſes des Schwefels den Vortheil der geringeren Verſchleimung gewähren. Die Mengung der Beſtandtheile erfolgt unter Läufern; ſie wird inniger als die unter Stampfen. Die Dichtigkeit des Korns wird durch Comprimirung mittelſt der hydrauliſchen Preſſe erlangt. Für Pulver A_1 betrug dieſe Dichtigkeit 1,695. Die gleichmäßige Stärke des Korns wird durch die Kuchenbildung erlangt; für das Pulver A_1 betrug ſie 5 mm.

Die nach Calais geſendeten 28 k. Pulver A_1 wurden am 7. und 8. October 1872 verfeuert; die nachfolgende Zuſammenſtellung läßt die erlangten Reſultate erkennen:

Ladungen	Stahlrohr Nr. 3		Broncenes Rohr Nr. 1	
	Dichtigkeit der Ladung	Anfangsgeſchwindigkeit	Dichtigkeit der Ladung	Anfangsgeſchwindigkeit
k.		m.		m.
0,600	0,53	345	—	—
0,700	0,62	382	—	—
0,800	0,71	412	0,48	365
0,900	0,79	449	0,54	396
1,000	0,88	484	0,60	425
1,100	0,97	511	0,67	450
1,200	—	—	0,73	470
1,300	—	—	0,79	502
1,400	—	—	0,85	542

Mit dem gewöhnlichen Geſchützpulver hatte man bei den Stahlröhren die Ladung von 900 gr. nicht überſchreiten dürfen, ohne ernſte Unfälle zu gewärtigen; mit dem neuen Pulver konnte man dieſes Mal ohne Nachtheil die Ladung bis zu 1,400 k. ſteigern. Spätere Erfahrungen zeigten aber, daß die gewöhnliche Bronce nicht die erforderliche Widerſtandsfähigkeit beſitzt, um, ſelbſt mit dem neuen Pulver, die großen Anfangsgeſchwindigkeiten zu liefern,

die ein neues Artilleriesystem gewähren muß. Diese langsam verbrennenden Pulversorten verursachten dennoch schnell Aufbauchungen und permanente Erweiterungen der Kammer, wie solche bei den broncenen Röhren Nr. 1 und 3 constatirt wurden.

Obwohl das Pulver A_1 bessere Resultate ergeben, als man bisher erlangt hatte, so wurde es doch vom Capitän Castan nur als eine Grundlage für die Studien zur Bestimmung der Eigenschaften des Pulvers mit abgeplatteten Körnern betrachtet, während er glaubte, das definitive Pulver könne erst normirt werden, wenn das Kaliber des Hauptgeschützes der Feld-Artillerie feststehe.

Von diesem Augenblicke an war das Pulver A_1 das einzige, welches bei den neuen Geschützen, die die Commission noch zu versuchen hatte (Geschütze Olry, Marinegeschütze, 75^{mm}-Kanonen des Centraldepot ꝛc.), gebraucht wurde.

Die Pulverfabrik von Le Bouchet mußte daher wiederholt neue Sendungen des Pulvers A_1 nach Calais expediren. Jedesmal probirte man das Pulver in dem Stahlrohr Nr. 3 des System Olry mit der Ladung von 800$^{gr.}$ und mit auf 4,9$^{k.}$ gebrachten Granaten, indem man die Geschoßgeschwindigkeit auf 40$^{m.}$ von der Mündung maß. Die folgende Tabelle zeigt einige der erhaltenen Resultate.

Nummer der Sendung	Geschwindigkeit auf 40 m von Mündung in m.
Nr. 1	423
" 2	439
" 3	427
" 4	374
" 5	374
" 6	382
" 7	437
" 8	430

Die großen Differenzen, welche sich bei dem Probiren der Sendungen ergaben, erklären sich aus der Eile, mit der die Pulverfabrik von Le Bouchet diese kleinen Lieferungen von 300 bis höchstens 500$^{k.}$ fertigen mußte und aus dem Fehlen geeigneter Vorrichtungen zur Fabrication dieses Pulvers. Man hatte die Berechtigung zu der Hoffnung, daß man bei geordneter laufender Fabrication eine größere Regelmäßigkeit erlangen und die Differenzen in der Wirkung des Pulvers A_1 verschwinden sehen würde.

Die zu entscheidende Hauptfrage bestand darin, zu wissen, ob das Pulver A_1 oder der gleiche Typus, welcher später gewählt wurde, sich bei der Aufbewahrung gut erhalte, um den Forderungen des Dienstes trotz der von Piobert aufgestellten Idee, daß langsames, unter Läufern bearbeitetes Pulver sich nicht gut erhalte, zu entsprechen. Zu diesem Zwecke sind von der Pulverfabrik von Le Bouchet Aufbewahrungsversuche unternommen worden, die noch gegenwärtig fortdauern.

Rückblick auf die Versuche mit den Kanonen Olry. — Vortheile und Nachtheile. — Gewonnene Fortschritte.

Die Commission von Calais hat 3 broncene und 5 stählerne Röhre nach der Construction des Oberst Olry versucht.

Zur Zeit des Entwurfes sollten die Versuchsexemplare in der alten 4pfdgn. Laffete liegen und mit dem bisherigen Geschützpulver beschossen werden.

Die broncenen Röhre wogen 575 k., d. h. das 138fache Geschoßgewicht; die erlangten Resultate haben die Hoffnung ausgeschlossen, daß man die Anfangsgeschwindigkeit über 430 m. steigern könne, ohne daß die Bronce deformirt werde.

Die beiden ersten stählernen Röhre wogen nur 395 k. oder das 88fache des Geschoßgewichtes; der Verschlußmechanismus widerstand der Ladung von 1 k. nicht und die Anfangsgeschwindigkeit war auf höchstens 410 m. beschränkt.

Die bei den letzten drei Stahlröhren angebrachten Aenderungen hatten eine Vergrößerung der Anfangsgeschwindigkeit gestattet, aber das Rohrgewicht war auf 435 k., das 97fache des Geschoßgewichts erhöht worden.

Die Verwendung des neuen Pulvers A_1, welche bei den broncenen Röhren wenig Vortheile darbot, erlaubte, die Kraft der stählernen in ganz erheblichem Grade zu heben. Man konnte mit demselben selbst aus dem 395 k. schweren Rohre bei beinahe kammervoller Ladung eine Anfangsgeschwindigkeit von 500 m. erreichen.

Nachdem die Anfangsgeschwindigkeit 425 m. überschritt, hörte die Haltbarkeit der 4pfdgn. Laffete, die bis dahin genügt hatte, auf.

Die Versuche mit den Kanonen des Systems Olry haben im Uebrigen folgende Thatsachen feststellen lassen.

Der Schraubenverschluß hat sich in der Verwendung für Feldgeschütze hinlänglich widerstandsfähig gezeigt.

Die Vortheile der Umringung der Röhre wurden von Neuem beſtätigt; bei dieſer Fabricationsmethode hatte der Stahl franzöſiſchen Urſprungs genügende Widerſtandsfähigkeit, um als Material für Geſchützröhre kleineren Kalibers zu dienen.

Schließlich wurde die Liderungsfrage für Geſchützröhre, deren Querſchnitt von genügender Unveränderlichkeit iſt, von Capitän Bange gelöſt.

Bemerkt wurden einige Inconvenienzen bei der Handhabung des Verſchlußmechanismus. Die ſolidariſche Verbindung zwiſchen Bodenſtück und Kurbel war nicht eine vollkommene. Die Kurbel, die an die auf der Schnittfläche des Bodenſtücks angebrachten Knaggen ſich lehnt, ſichert nicht vollſtändig das Ineinandergreifen der Gänge der Schraube und der Mutter für die Bewegung zum Oeffnen des Verſchluſſes. Der Sicherheitsvorſtecker mußte mit der Hand bewegt werden, ſtatt automatiſch zu functioniren, wenn man die Schraube zur Herſtellung des Verſchluſſes dreht.

Der Hebel mit Haken und Feder functionirte nicht automatiſch bei der Bewegung des Verſchluſſes, und entſtand daher ein Aufenthalt in der Handhabung, wenn die Bedienungsnummer an dem beweglichen Ringe der Conſole wirkte.

In balliſtiſcher Hinſicht zeigten dieſe neuen 4-Pfdr. einen erheblichen Fortſchritt gegenüber den älteren Geſchützen, namentlich beim Gebrauch des neuen Pulvers. Aber ihr Geſchoß bewahrte weder ſeine Geſchwindigkeit noch ſeine Präciſion auf den größeren Entfernungen in erwünſchtem Grade; man durfte hoffen, mit den bereits im Verſuch befindlichen Geſchützen beſſere Reſultate zu erzielen.

Geſchütze des Syſtems Reffye.*)

Die erſten Studien wurden 1869—70 im Atelier zu Meudon unter Leitung des Oberſtlieutenants de Reffye ausgeführt. Man bezweckte, kräftigere als die bisherigen gezogenen Feldgeſchütze zu erzeugen, die inneren Beſchädigungen weniger ausgeſetzt wären, ſelbſt wenn man die Bronce für ihre Fertigung benutzte, von der Frankreich beträchtliche Vorräthe beſaß und welche zu jener Zeit das einzige Metall war, zu welchem man als Geſchützmaterial unbedingtes Zutrauen beſaß. Die vor dem Kriegsausbruch ausgeführten Studien

*) Nach der Revue d'Artillerie. November 1878.

waren weit vorgeschritten und hatten sich hauptsächlich auf die canons de 4 und de 7 erstreckt. Bereits zu Beginn des Jahres 1870 hatte Oberstlieutenant de Reffye die Grundzüge einer der bisherigen Feldartillerie überlegenen unter Beibehalt der Bronce und auch des bisherigen Geschützpulvers, von dem sehr große Vorräthe vorhanden waren, festgestellt. Das System charakterisirte sich durch die verlängerte Form des Geschosses, durch die Verwendung der liderndeu Metallkartusche*) und durch die aus gewöhnlichem Pulver comprimirten Scheiben.

Broncene canons de 7.

Im Augenblicke der Kriegserklärung befanden sich zu Versailles je 2 canons de 7 und de 4 in Versuch. Die bezüglich der Gestrecktheit der Flugbahnen und der Schußpräcision gewonnenen Resultate veranlaßten die Regierung der Nationalvertheidigung, während des Krieges eine große Anzahl von 7$^{k.}$-Batterien theils in Paris, theils in den vom Feinde nicht besetzten Departements fertigen zu lassen. Das eine der 7$^{k.}$-Geschütze diente als Muster für die in Paris, das andere für die in der Provinz fabricirten Geschütze. Das 7$^{k.}$-Geschütz konnte daher während der letzten Monate des Krieges gegen Deutschland und während der zweiten Belagerung von Paris seine Kriegsbrauchbarkeit erweisen.

Vorversuche. Unmittelbar nach Beendigung des Krieges wurden auf Befehl des Kriegsministers die Studien im Constructions-Arsenal zu Tarbes wieder aufgenommen. Oberstlieutenant de Reffye verwerthete die während des Krieges und die im Laufe der ersten Versuche gemachten Erfahrungen und brachte an der ursprünglichen Construction eine Zahl wichtiger Veränderungen an, welche ein neues Modell des 7$^{k.}$-Geschützes lieferten.

Die in Tarbes gebildete Versuchscommission wurde sofort nach

*) Der Gebrauch von Metallböden reicht bis zum Jahre 1839 zurück. Zu dieser Zeit ließ Michel aus Lambezellec bei Brest einen gußeisernen 4-Pfdr. mit Kartuschen aus Carton versuchen, die hinten einen Boden von Kupfer hatten, der hinlänglich stark war, um für 20—30 Schuß zu dienen und eine völlige Liderung zu geben. In den Jahren 1855—59 benutzte Whitworth Kartuschen von Zinn, deren Mantelwände ungemein dünn waren, während der Boden behufs größerer Widerstandsfähigkeit stärker gehalten war. Nach dem Schusse wurde der Boden mittelst eines besonderen Hakens entfernt.

ihrer Errichtung mit der Prüfung der neuen Geſchütze beauftragt, ſo daß ſchon im September 1872 die betreffenden Verſuche beendigt werden konnten. Inzwiſchen war in Folge von Vergleichsverſuchen, die zu Trouville vor dem Präſidenten der Republik mit broncenen Geſchützen von 7 und 4 k. des Syſtems de Reffye, mit einem reglementariſchen gezogenen Feld-12-Pfdr., mit einem Schweizer Kanon von 8,4 cm. und mit einem ſtählernen 7 k.-Rohr des Syſtems de Reffye, das in der Marine-Geſchützgießerei zu Nevers tübirt worden, angeſtellt waren, unterm 18. Auguſt 1872 befohlen, daß das broncene 7 k.-Geſchütz im Princip angenommen und nach den erforderlichen Aenderungen als Reſervegeſchütz in den Dienſt eingeſtellt werden ſolle.

Man warf dem 7 k.-Geſchütz hauptſächlich vor, daß es eine verhältnißmäßig große Zahl anormaler Schüſſe liefere, vorzugsweiſe in Folge des Loslöſens der Bleimäntel der Geſchoſſe, welches den Schuß höchſt unſicher geſtaltete und die Truppen, die vor der Batterie placirt waren, ungemein gefährdete.

Nachdem Oberſtlieutenant de Reffye durch Aenderungen an dem Ladungsraum und an der Form und der Art des Bleimantels die genannten Uebelſtände theilweiſe beſeitigt hatte, befahl der Kriegsminiſter am 14. September 1872, daß jeder der beiden anderen Verſuchscommiſſionen zu Bourges und Calais broncene 7 k.-Geſchütze mit den neueſten Modificationen zur Ausführung weiterer Verſuche überſendet werden ſollten.

Die gegenwärtig noch reglementariſchen 7 k.-Geſchütze unterſcheiden ſich von den verſuchten nur in einigen nicht ſehr weſentlichen Punkten, die hier erwähnt werden ſollen.

Aeußere Form. Aeußerlich unterſcheidet ſich das 7 k.-Geſchütz etwas von den früheren Vorderladungsgeſchützen. Das Bodenſtück und das Zapfenſtück ſind cylindriſch ſtatt kegelförmig; die Henkel ſind weggelaſſen.

Aufſatz und Korn. Im Jahre 1870 nahm Oberſtlieutenant de Reffye für das 7 k.-Geſchütz einen von dem reglementariſchen Aufſatz mit feſter Viſirplatte abweichenden Aufſatz an. Die bewegliche Viſirplatte war auf einer Platte mit Falzen angebracht und wurde durch eine Schraube ohne Ende bewegt. Die Stärke, im Quadrat von 9 mm., welche für den ausgehöhlten Schaft feſtgeſetzt war, wurde während des Krieges als zu ſchwach erkannt und daher auf 14 mm. vergrößert. Die Aufſätze, deren man ſich

1872 in Calais bediente, waren aus gegoſſenem Meſſing gefertigt, während die ſeit jener Zeit in Gebrauch genommenen aus gewalztem Meſſing hergeſtellt werden. Lediglich um die Verſuche nicht zu verzögern, wurden gegoſſene Aufſätze nach Calais geſendet.

Da die Vibrationen beim Schießen eine ſeitliche Bewegung der Platte hervorrufen können, beſtimmte der Miniſter 1875 auf den Vorſchlag von de Reffye und de Coſſigny, daß der Kopf des Aufſatzes mit einer Druckſchraube zum Feſthalten der Platte verſehen werde.

Oberſt de Reffye hatte auch bei den Röhren, die er während des Krieges anfertigen ließ, das reglementariſche Korn mit einer Spitze durch das Korn von Broca mit zwei Spitzen erſetzt.*) Dieſes Korn iſt ſeitdem beibehalten, nur hat man es, da ſich mehrere bei der Handhabung der Röhre verbogen hatten, verſtärkt.

Verſchluß. Der Haupttheil des Verſchluſſes iſt eine Schraube mit unterbrochenen Gängen nach dem Syſtem Treuille de Beaulieu; dieſe Schraube iſt viel ſchwerer, als die der Kanonen Olry.

Da die Reibung der Kartuſche gegen die Wände des Ladungsraumes das Herausſchrauben zu verhindern ſchien, ſo wurden die Röhre mit keiner Sicherheitsvorrichtung verſehen. Aber da ſich fürchten ließ, daß durch die Thätigkeit des Abfeuernden ſich eine mehr oder weniger beträchtliche Drehung der Schraube vollziehe, ſchlug Oberſt de Reffye einen Sicherheitsapparat, der zu Tarbes und Bourges verſucht worden war, vor. Die Annahme deſſelben für die neu zu fertigenden Röhre würde die Einheitlichkeit des Materials geſtört haben, daher wurde entſchieden, daß dieſem Vorſchlage keine Folge zu geben ſei.

Um die Handhabung der Verſchlußſchraube zu erleichtern, kann man auf ſie mittelſt der Handhabe entweder durch einen einfachen Druck oder durch einen Stoß wirken, welch letzterer leichter die ſich etwa darbietenden Schwierigkeiten des Ganges überwinden läßt. Zu dieſem Zweck iſt das Oehr mit Naſe (l'oeil à toc) der Kurbel mit einem gewiſſen Spielraum auf einer Achſe mit Zapfen (arbre

*) Dieſes Korn war durch den früheren Marine-Offizier Broca, Hafencapitän zu Nantes, vorgeſchlagen.

à cames) angebracht, die nach hinten die Verlängerung der Achse der Verschlußschraube bildet.

Die Verschlußthür (portière), seitdem volet genannt, welche die Verschlußschraube unterstützt, bildet eine reelle Verbesserung des Verschlußmechanismus dieser Art; sie trägt drei Führungsschrauben, welche sich in auf der Verschlußschraube geeignet angeordneten Falzen führen. Die Bewegung der Schraube ist dadurch sicherer, als bei dem Consolenmechanismus, und auch die Rotation ist genauer begrenzt. Die Commission von Calais, welche den Consolen- und Thürmechanismus zu vergleichen in der Lage war, hat den letzteren als vorzüglicher erklärt.

Das vor dem Kriege durch Oberstlieutenant de Reffye aufgestellte ursprüngliche Modell verhinderte Längenverschiebungen in dem volet bei offenem Verschlusse nicht, und es kam daher vor, daß durch Ungeschicklichkeit einer Bedienungsnummer der Verschluß momentan unbrauchbar wurde. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, fügte Oberst de Reffye 1872 einen automatisch wirkenden Riegel (verrou automateur) dem Geschütze seines Systems hinzu. Dieser Riegel functionirt mit Hülfe einer Spiralfeder und einer Sperrklinke, deren langer Arm sich gegen die Schlußfläche im Momente des Schließens des volet lehnt. Dieser Mechanismus hat zum Zweck:*)

1) den volet mit der Verschlußschraube unveränderlich zu verbinden, wenn letztere ganz herausgezogen ist;

2) den volet mit dem Bodenstück des Rohres während der Zeit, in welcher die Längenbewegung der Schraube stattfindet, zu verbinden.

Ein in der Deckplatte des Zündlochcanals angebrachtes Loch erlaubt, im Falle die Spiralfeder nicht functioniren sollte, den Riegel zurückzuschieben, um trotzdem den Verschluß öffnen zu können.

Dieser automatisch wirkende Riegel war ein großer, dem Verschlußsystem zu Theil gewordener Fortschritt, wie die Versuche zu Calais bewiesen. Er verhinderte jede Beschädigung der Schrauben-

*) Eine ministerielle Verfügung hat 1875 vorgeschrieben, alle Röhre des Systems Reffye mit einem Arretirungsstift zu versehen, bestimmt, die Verschlußschraube (vis-bouchon) zu fixiren und sie vor dem Ausschrauben und vor Beschädigungen zu schützen.

gänge. Man war nicht genöthigt, ſich der Räumnadel zur Oeffnung des Verſchluſſes zu bedienen, aber die automatiſche Bewegung des Riegels geſchah nicht immer regelmäßig, da der lange Arm der Sperrklinke nicht ſtets genügend durch die Schlußfläche zurückgedrückt wurde, um den Riegel vollſtändig aus ſeinem Lager heraustreten zu laſſen. Außerdem hat man ſeit den Verſuchen von 1872 gefunden, daß es mit Inconvenienzen verknüpft iſt, den langen Arm der Sperrklinke außerhalb zu placiren. Aus dieſen Gründen hat Oberſt de Reffye bei dem Kanon von 138$^{mm.}$, deſſen Modell ſeitdem feſtgeſtellt wurde, die Sperrklinke durch einen in die Endfläche der Mutterſchraube geſchraubten Zapfen erſetzt, deſſen Kopf abgeſchrägt iſt und der den Riegel durch die Action einer geneigten Fläche functioniren läßt.

Aber dieſer feſtſtehende Zapfen bot ſeinerſeits ernſte Inconvenienzen dar; Oberſt de Reffye ſchlug daher vor, ihn durch Verſenkung in den volet beweglich zu geſtalten, ſo daß er letzteren nur überragt, wenn dieſer geöffnet iſt. Mit dieſer neuen Anordnung wurden 1875 zu Tarbes Verſuche angeſtellt, in Folge deren Oberſt de Reffye vorſchlug, ſie auf alle Geſchütze ſeines Syſtems zu übertragen; an maßgebender Stelle wurde aber dieſe neue Ausgabe nicht erforderlich erachtet.

Die Zündlochkappe (couvre-lumière), die an der hinteren Fläche des volet angebracht iſt, bildet eine einfache Sicherung und verhindert das Einſetzen der Schlagröhre vor vollſtändigem Verſchluß.

Bei dem urſprünglichen Modell des 7$^{k.}$-Rohrs war die Mutter für die Verſchlußſchraube in die Bronce des Bodenſtücks eingeſchraubt. Um die Stauchung und die Abnutzung der Gänge der Mutter zu verhindern, deren Widerſtandsfähigkeit bei mangelhafter Bronce nicht immer genügend war, namentlich wenn ſie Zinnflecken zeigten, ließ Oberſt de Reffye im Jahre 1872 in das Bodenſtück einen Stahlring einſchrauben, der die Mutter bildete.*) Dieſe Anordnung hat außerdem den Vortheil herbeigeführt, alle

*) Bei den während der Belagerung von Paris in den Civilwerkſtätten gefertigten 7$^{k.}$-Geſchützen war die Mutter bereits in einen Stahlring eingeſchnitten. Aber dieſer Ring reichte bis in die Mitte des Ladungsraumes, ſtatt, wie gegenwärtig, am Anfange des letzteren aufzuhören. Dieſe unvollſtändige Stahlfütterung hatte keinen rechten Grund.

während des Krieges gefertigten Verſchlüſſe, von denen mehrere keineswegs mit dem definitiv angenommenen Modell übereinſtimmten, nach ein und demſelben Typus zu geſtalten.

Kartuſchen. Die Umhüllung der Kartuſche beſteht aus einer cylindriſchen Hülſe und einem Meſſingboden. Urſprünglich beſtand die Hülſe aus gepreßtem Papier; da dieſelbe ſich aber in Folge ihrer geringen Elaſticität ſchwer ausziehen ließ, erſetzte man ſie in den während des Krieges zu Nantes errichteten Werkſtätten durch eine Hülſe, die aus mehreren gekleiſterten Papierumwickelungen beſtand, um welche ein Metallblatt gelegt war, deſſen Enden aneinander ſtießen, ohne übereinander zu greifen. Die Fuge des Metallblattes war durch einen metallenen Streifen, Fugendeckel (couvre-joint) genannt, bedeckt und das Ganze durch eine dreifache gekleiſterte Papierumwickelung geſchloſſen.

Zur Fertigung dieſer neuen Hülſen gebrauchte man zuerſt Zink; daſſelbe zeigte aber die Inconvenienz, ſich in Folge der Gasſpannung auszudehnen, ſo daß ein Feſtſitzen in dem Laderaum nicht vollſtändig vermieden werden konnte. Im Jahre 1872 wurde das Zink durch verzinntes Eiſenblech erſetzt, das den genannten Uebelſtand nicht beſitzt, weniger koſtet und bei der Anfertigung von Kartuſchen kleineren Kalibers wieder verwendet werden kann.

Zur Verbindung der Hülſe mit dem Metallboden benutzte man zuerſt Cylinder von aufgewickeltem Papier; da dieſe ſich aber oftmals beim Schießen in einzelne Theile auflöſten, verwendete man 1872 Scheiben von gekleiſtertem Carton, die ökonomiſcher und haltbarer waren.

Die Anordnung, die Enden des Metallbleches einfach ohne Löthung aneinander zu fügen und die Fuge mit einem Deckel zu ſchließen, bezweckt, die Schwierigkeiten des Ausziehens, die bei den erſten Kartuſchen ſehr häufig eintraten, zu vermeiden und die Nothwendigkeit eines complicirten Werkzeugs, wie es bei den erſten 7 k.-Batterien erforderlich erachtet wurde, unnütz zu machen. Durch die Spannung der Pulvergaſe wird die Hülſe ausgedehnt, die Papierhülle zerriſſen, ſo daß die Metallbedeckung ſich öffnet und die Enden derſelben unter dem Fugendeckel dahingleiten, welcher jegliche Gasentweichung verhindert. Nach dem Schuſſe zieht ſich die geſchlitzte Hülſe in Folge der Elaſticität des Metalls zuſammen, ohne an den Wänden des Ladungsraumes anzuhaften, und iſt dann leicht herauszuziehen. Die letztere Operation geſchieht automatiſch

durch die Bewegung der Verſchlußſchraube, deren Napf zu dieſem Zweck drei vertiefte Schraubenrinnen, in welche der Boden eingepreßt wird, beſitzt.

Die Liderung des Zündlochs durch den Boden der Kartuſche iſt eine Eigenthümlichkeit der Reffyeſchen Geſchütze.

Die zu den Verſuchen nach Calais geſendeten Kartuſchen hatten die letzterwähnten Aenderungen erhalten. Die Ladung beſtand aus 5 Scheiben comprimirten Pulvers im Geſammtgewicht von 1,130$^{k.}$ und einer darüber gelagerten Fettſcheibe.*)

Geſchoſſe. Oberſt de Reffye ſtellte zahlreiche Verſuche behufs Conſtruction der Granate von 7$^{k.}$ an, die ihn dazu veranlaßten, das während des Krieges benutzte Geſchoß durch ein vollſtändig anderes zu erſetzen. Da er gefunden hatte, daß die Schußweiten ſich mit der Länge des Geſchoſſes ſteigerten, ſo vermehrte er dieſe Länge von 2,78 auf 3 Kaliber, indem er gleichzeitig die Höhe des cylindriſchen Theiles verminderte und der Spitze eine ſchlankere Geſtalt gab. Der zuſammenhängende Bleimantel mit 4 Wulſten, die hinten 2$^{mm.}$ und vorn 1,2$^{mm.}$ vorſtanden, wurde durch zwei abgeſonderte Bleiringe erſetzt, die ſymmetriſch vor und hinter dem Schwerpunkt angeordnet ſind und je 3 Rinnen zur Aufnahme einer metalliſchen Seife zeigen. Zur Befeſtigung des Bleimantels hatte Oberſt de Reffye ſchon vor dem Kriege ein chemiſches Verfahren verwendet, das ſich von der engliſchen Methode dadurch unterſchied, daß das Blei nicht direct auf das Zink gelöthet, ſondern daß zwiſchen beide eine Zinnlöthung eingeſchoben wurde.**)

Oberſt de Reffye verſuchte auch, die Excentricität der Geſchoſſe, die ſtets einen ungünſtigen Einfluß auf die Präciſion ausübt, zu

---

*) Während des Krieges hatten die Kartuſchen 6 Scheiben zu je 184$^{gr.}$, zuſammen 1,104$^{k.}$ Gewicht; die neuen Scheiben wiegen 226$^{gr.}$ Wenn ſtatt Pulver aus Stampfmühlen, das auf Läuferwerken erzeugte Pulver MC_{30} zur Fertigung der Scheiben benutzt wird, beträgt die Ladung nur 1,120$^{k.}$

**) Nach Vergleichsverſuchen mit der Umbleiung der Geſchoſſe nach dem engliſchen Verfahren von Baſhley Britten und dem des Oberſt de Reffye überließ das Comité den Etabliſſements die Wahl des Verfahrens, bemerkte aber, daß die Methode von Baſhley Britten wegen ihrer größeren Einfachheit Vorzüge beſitze.

vermindern. Bei der gewöhnlichen Fabrication wird der Kern nur an einer Seite in der Form befestigt, so daß die Möglichkeit einer Excentricität um so mehr wächst je länger der Kern ist. Um diesem Uebelstande auszuweichen, schlug Oberst de Reffye vor, die Geschosse durch zwei Güsse herzustellen. Dieses complicirte Verfahren wurde nur bei einigen der ersten Bestellungen angewendet, aber bald wieder aufgegeben, da man eine genügende Regelmäßigkeit auch bei einem Guß zu gewinnen vermochte.

Die Bleimäntel der Granaten der Reffye-Geschütze unterscheiden sich von denen der Geschütze von Olry dadurch, daß sie nach der Befestigung ein sorgfältiges Abdrehen erfordern, bei dem nur eine Toleranz von 0,1$^{mm.}$ gestattet ist. Diese Genauigkeit erschien dem Oberst de Reffye vortheilhaft, um eine Centrirung des Geschosses, worauf er sehr großen Werth legte, zu erlangen.

Bei den am Ende des Jahres 1872 stattfindenden Versuchen der Commissionen von Bourges und Calais zeigte es sich, daß man sich bei der 7$^{k.}$-Granate mit zwei Bleiringen begnügen konnte.

Construction der Seele. Bei dem ursprünglichen Modell war der Uebergangsconus zwischen Seele und Ladungsraum wenig geneigt, so daß die Lage der Granate nicht in hinlänglich genauer Weise bestimmt war und daß dieselbe je nach den Verschiedenheiten im Kaliber oder je nach der Menge des Pulverschleims mehr oder weniger in den Conus eintreten konnte.

Bei der Annahme des neuen Geschoßmodells am Schlusse des Jahres 1872 wurde die Construction des Ladungsraumes dergestalt modificirt, daß die anfängliche Lage des Geschosses mittelst eines sehr steilen Uebergangsconus, gegen den sich der vordere Bleiring stützte, festgelegt wurde.

Die 14 Züge haben gleichförmigen Drall und Keilform.

Resultate der Versuche zu Calais in ballistischer Hinsicht. Bei den erwähnten Ladungen, welche noch gegenwärtig reglementarisch sind, erlangt man mit dem 7$^{k.}$-Geschütz Modell 1872, eine Anfangsgeschwindigkeit von 390$^{m.}$

Die folgende aus den Schießlisten der Commission von Calais abgeleitete Tabelle läßt die Leistungen des Geschützes in Bezug auf Rasanz der Flugbahn und Präcision erkennen.

Entfernung	Schuß-	Fall-	Mittlere Abweichungen	
	Winkel		Längen-	Seiten-
m.			m.	m.
3000	9° 0′	11° 20′	26	3,2
4000	13° 23′	18° 8′	37	4,8
5000	19° 27′	29° 51′	52	7,4

Bedienung und Handhabung des Geschützes. Schnelles und andauerndes Feuern, ändern die ballistischen Eigenschaften des Geschützes nicht; sie vermehren weder die Zahl der anormalen Schüsse, noch vermindern sie die Leichtigkeit der Bedienung. — Selbst mit den neuen Geschossen erhielt man noch zwei Procent anormaler Schüsse, die man zum größten Theile einem Mangel in der Festigkeit der Bleimäntel zuschrieb.

Die Liderung des Zündloches geschah mit erwünschter Regelmäßigkeit und Genauigkeit. Die Inconvenienz, einige Schlagröhren festgeklemmt zu erhalten, wenn das Röhrchen explodirt, ruft nur eine unbedeutende Verlangsamung der Bedienung hervor und wird reichlich aufgewogen durch den Vortheil der Erhaltung des Zündlochs.

Geschütze mit beladenen Protzen wurden Transportversuchen unterworfen, bei denen sie 240km. zur Hälfte im Schritt, zur Hälfte im Trabe zurücklegten. Man fürchtete hauptsächlich, daß in Folge der Stöße sich die Gänge der Schraube und der Mutter stauchen würden. Die Transporte veranlaßten aber keine Beschädigungen an den verschiedenen Theilen des Mechanismus, eben so wenig an der Munition. Einzelne Pulverscheiben zerbrachen, aber die betreffenden Kartuschen ergaben beim Schießen ähnliche Resultate wie vollständig intacte.

Widerstandsfähigkeit der broncenen 7k.-Geschütze. Die Commission hat wiederholt Gelegenheit gehabt die 7k.-Geschütze zu beschießen, namentlich wenn es sich darum handelte, die verschiedenen für diese Geschütze vorgeschlagenen Laffeten zu prüfen. Sie ist daher in der Lage gewesen, den Grad ihrer Widerstandsfähigkeit und die Natur der Beschädigungen, denen sie ausgesetzt sind, zu erkennen.

Von den verschiedenen 7k.-Röhren, welche zu den Versuchen herangezogen wurden, sind drei nur unter reglementarischen Verhältnissen beschossen worden. Nach 300 Schuß hatte sich das Metall nur unbedeutend gestaucht, aber nach etwa 1350 Schuß war die Seele

ſo ſtark erweitert, daß das Rohr als unbrauchbar erachtet werden mußte.

Neben der Erweiterung der Seele, die in der Mehrzahl der Fälle der Grund der Unbrauchbarkeit der broncenen Röhre iſt, zeigten ſich nicht ſelten Ausbrennungen und Auszackungen im Ladungsraume und Uebergangsconus.

Zufälle, welche während des Schießens eintreten, wie das Springen der Geſchoſſe in der Seele, verurſachen, wie die Erfahrung zeigte, ſo ſtarke Beſchädigung, daß meiſt die Unbrauchbarkeit des Rohres die Folge davon iſt.

Das Schießen mit verringerten Ladungen, ſelbſt nur mit zwei Scheiben ergab regelmäßige Geſchwindigkeiten;*) man erkannte aber, daß, wenn die Ladung unter eine gewiſſe Grenze ſinkt, die Metallböden nicht in die Rinnen des Napfes eingepreßt und daher mit der Verſchlußſchraube nicht herausgezogen werden, ſondern mit der Hand entfernt werden müſſen. Die Liderung des Zündlochs hört gleichfalls auf, wenn die Ladung unter vier Pulverſcheiben herabſinkt; der Niet wird dann nicht hinlänglich zurückgedrückt, um ſich gegen die Oeffnung des kleinen Boden, prise de feu genannt, zu lehnen.

Das Schießen mit bis zu 1,230 gr. verſtärkten Ladungen ergab eine Steigerung der Anfangsgeſchwindigkeit von 24 m., aber die Präciſion wurde verſchlechtert und die Gasſpannung wuchs in dem Grade, daß der Napf der Verſchlußſchraube geſpalten wurde.

Man verſuchte auch Kartuſchen, bei denen die Stärke des Bodens von 0,9 auf 0,7 mm. vermindert war; ihre ungenügende Haltbarkeit geſtattete nicht, die vom Oberſt de Reffye erſtrebte Oekonomie zu gewinnen.

Im Allgemeinen war das 7 k.-Geſchütz, wie es den Commiſſionen von Bourges und Calais am Schluſſe des Jahres 1872 übergeben wurde, fähig, den Vergleich mit den beſten im Auslande am Anfang des Jahres 1873 im Gebrauch befindlichen Geſchützen auszuhalten. Zu dieſer Zeit bildete das 7 k.-Material

---

*) Ladung 1 Pulverſcheiben: Anfangsgeſchwindigkeit 148 m
" 2 " " 230 "
" 3 " " 295 "
" 4 " " 350 "
" 5 " " 390 "

ein vollständiges System und konnte eine geeignete Ausrüstung zu unmittelbarem Gebrauch liefern, wenn man die zahlreichen während des Krieges gefertigten Geschütze heranzog. Jedes Artillerie-Regiment hatte außerdem für die Schießübungen von 1873 eine Batterie von 6 broncenen 7 k.-Geschützen erhalten; die Resultate des Schießens wurden genügend erachtet, so daß der Kriegsminister in Gutheißung der Anträge des Artillerie-Comités unterm 8. September 1873 die Einstellung des broncenen 7 k. anordnete.

Reparatur der Röhre. Die durch die Privatindustrie während des Krieges in Paris und in der Provinz gefertigten Röhre waren verschiedenen Modells, so daß es sich darum handelte, sie auf eine gleichmäßige Construction zurückzuführen. Demgemäß mußten alle diese Geschütze an die Werkstätte zu Tarbes zur Untersuchung und Umänderung gesendet werden.

Die Annahme einer stählernen Mutter für die Verschlußschraube und die Modification des Ladungsraumes gestatteten bei der Mehrzahl der broncenen Geschütze einzelne Mängel verschwinden zu lassen. Aber bei einem Theile der Röhre mußte Oberst de Reffye dahin streben, die Unregelmäßigkeiten der Construction der Seele, namentlich der Züge, zu beseitigen, da dieselben sonst während des Gebrauchs schwere Uebelstände herbeiführen konnten. Eins der Mittel, welche er zu diesem Zwecke vorschlug, bestand in dem theilweisen oder vollständigen Einsetzen von Kernröhren in die mangelhaftesten Röhre, ein Verfahren, das auch bei Geschützen, deren Seele durch das Schießen unbrauchbar geworden, anwendbar. Schon vor dem Kriege als es sich um das Einsetzen von Stahlcylindern in die broncenen Röhre handelte, hatte Oberst de Reffye einige Versuche in dieser Richtung angestellt.

Jetzt schlug er das Einsetzen einer Messingröhre vor, welches zufriedenstellende Resultate ergab. Ein 7 k.-Kanon mit theilweisem Messingtubus verfeuerte 1500 Schuß zu Tarbes und darauf 357 zu Calais, ohne daß sich merkliche Beschädigungen im Ladungsraume oder an dem Ende des Tubus constatiren ließen.

Der Kriegsminister bestimmte darauf, daß das theilweise Tübiren bei 7 k.-Geschützen neuerer Fertigung, die durch das Schießen stark beschädigt worden, Anwendung finden solle. Bezüglich des vollständigen Tübirens der während des Krieges sehr mangelhaft gefertigten Röhre gewann man die Ansicht, daß deren Umguß ökonomischer sei.

Etwa 320 Röhre, die während der Belagerung von Paris durch die Privatinduſtrie gefertigt worden, waren wie die früheren Vorderladungsröhre von links nach rechts gezogen, während faſt alle in der Provinz hergeſtellten Röhre von rechts nach links gezogen waren; dieſe Geſchütze erachtete man als gebrauchsfähig und behielt ſie bei. Damit derſelbe Aufſatz für beide Modelle benutzt werden kann, hat man die Eintheilung des Schiebers und der Stange auf beiden Seiten aller 7 k. Aufſätze angebracht. Bei den von links nach rechts gezogenen Röhren ſind Aufſatzcanal und Korn auf der rechten und nicht auf der linken Seite placirt.

Stählerne 7 k.-Geſchütze.

Am Schluſſe des Jahres 1874 hatte man zu Tarbes etwa 750 ſtählerne 7 k.-Geſchütze, welche während des Krieges in den verſchiedenſten Werkſtätten gefertigt waren, vereinigt. Schon lange hatte man daran gedacht, dieſe Geſchütze zu benutzen. Im Jahre 1873 hatte Oberſt de Reffye vorgeſchlagen, dieſe Stahlröhre durch Tübiren zu verſtärken und dieſe Operation zur Verbeſſerung der balliſtiſchen Eigenſchaften derſelben durch Vergrößerung des Kalibers und des Geſchoßgewichts, durch kürzeren Drall der Züge und Verwendung einer ſtärkeren Ladung zu verwerthen. Dergleichen Aenderungen hätten ernſte Schwierigkeiten für die Ausrüſtung herbeigeführt, es erſchien beſſer, von den vorhandenen Geſchützen durch Verwendung der für die beſtehenden broncenen 7 k.-Geſchütze im Gebrauch befindlichen Munition Nutzen zu ziehen. In Folge hiervon wurde beſtimmt, daß die brauchbaren ſtählernen 7 k.-Röhre zur Vermehrung ihrer Haltbarkeit umringt werden und alle Verbeſſerungen erhalten ſollten, welche Oberſt de Reffye an dem Verſchlußmechanismus der broncenen Röhre angebracht hatte. Dieſe in ſolcher Weiſe transformirten Geſchütze wurden im Jahre 1875 bei den Regimentern unter denſelben Bedingungen wie die anderen 7 k.-Geſchütze in Dienſt geſtellt, von denen ſie ſich nur durch die äußere Form und einige nicht wichtige Details unterſcheiden. Die Aufſätze und Schußtafeln ſind für beide Arten Geſchütze dieſelben.

4-Pfünder.

Zwei 4-Pfdr. nach dem Syſtem de Reffye, deren Studium im Atelier zu Meudon dem der 7 k.-Geſchütze vorausgegangen,

wurden vor dem Kriege zu Versailles versucht. Während der ersten Belagerung von Paris wurden diese beiden Geschütze auf dem Plateau von Avron verwendet, aber man fertigte keine weiteren Exemplare dieses Kalibers.

In Folge der Versuche zu Trouville befahl der Präsident der Republik am 18. August 1872 auf den Vorschlag des Kriegsministers nicht nur, daß das 7k.-Kanon als Reservegeschütz verwendet werden solle, sondern auch, daß ein 4-Pfdr. desselben Systems im Princip als Divisionsgeschütz anzunehmen sei und gefertigt werden solle, sobald die Vorversuche beendigt wären. Demgemäß ordnete der Kriegsminister im September 1872 an, daß im Atelier zu Tarbes 14 4-Pfdr. gefertigt und von den Commissionen von Tarbes, Bourges und Calais versucht werden sollten.

Die beiden ersten dieser broncenen 4-Pfdr. wurden der Commission von Calais zugesendet; Oberst de Reffye hatte für dieselben die bei den 7k.-Geschützen als vortheilhaft erkannten Anordnungen benutzt. Nicht nur der Verschlußmechanismus war ähnlich, sondern auch die innere Construction der Seele: leicht conischer Ladungsraum, Geschoßraum mit Uebergangsconus, keilförmige Züge mit gleichförmigem Drall. Das drei Kaliber lange Geschoß mit schlanker Spitze hatte zwei Bleiringe.

Diese Geschütze wurden mit den Ladungen von 830 und 895gr. beschossen und ergaben dabei Anfangsgeschwindigkeiten von 438 resp. 450m. Aber mit beiden Ladungen war der Schuß mangelhaft und dem des 7k.-Kanon sehr untergeordnet; gleichzeitig zeigte sich eine überstarke Abnutzung der führenden Bleiringe.

Die folgende Tabelle zeigt die bei 10° erhaltenen Schußresultate:

Geschütz	4-Pfdr. Nr. 1		4-Pfdr. Nr. 2	
Ladung	830gr.	895gr.	830gr.	895gr.
Schußweite	3449m.	3587m.	3471m.	3589m.
Mittlere Abweichung Längen-	79m.	62m.	41m.	76m.
Seiten-	4m.	8,6m.	8m.	8,7m.
Treffer-Rechteck (rec- Länge	285m.	221m.	144m.	308m.
tangle enveloppe) Breite	4,5m.	36,1m.	26,6m.	13,3m.

Bei solchen Resultaten beantragte Oberst de Reffye, der den Auftrag erhalten hatte, für jedes Artillerie-Regiment einen Zug 4-Pfdr. zu den Schießübungen von 1873 fertigen zu lassen, die

Autoriſation, vorher einige neue Verſuche bezüglich der Seelenlänge des Rohrs und der Form des Geſchoſſes anſtellen zu dürfen, und erhielt dazu die Erlaubniß. Der Kriegsminiſter, der Präſident der Republik und mehrere Mitglieder des Artillerie-Comités erkannten bei einem Verſuche der Commiſſion, dem ſie beiwohnten, daß das Geſchütz nicht die erſtrebten Eigenſchaften beſitze. Da 4-Pfdr. während des Krieges nicht gefertigt waren, ſo wurde deren Annahme nicht, wie bei den 7k.-Geſchützen, durch Rückſichten der Oekonomie geboten.

Die 4-pfdge Granate war namentlich nach Gewicht und Sprengwirkung äußerſt ungenügend. Da ihre innere Höhlung ſehr beſchränkt war, fürchtete Oberſt de Reffye, daß ihre Sprengladung zur Erzeugung einer hinlänglichen Anzahl von Sprengſtücken nicht ausreiche. Ferner verlangte er, daß man zur Sprengladung ein früher vom Commandant Brugère vorgeſchlagenes Picrinpulver verſuche.

Der Verſuch fand im Vergleich mit einem ſchnell verbrennlichen Pulver Ov, das vom Capitän Caſtan für die Sprengladung der Hohlgeſchoſſe ſtudirt war, ſtatt. Die Ladung von 120gr. des Pulvers Ov ergab nur 13 Sprengſtücke; mit 30gr. des Picrinpulvers erhielt man ebenfalls nur 17 Stücke, aber bei einer Vermehrung der letzteren Ladung zeigten ſich ſehr briſante Wirkungen, ſo hatte man bei 40gr. 58 Sprengſtücke, von denen 29 weniger als 20gr. wogen.

Man konnte daher wohl kaum hoffen, mit der 4pfdgen Granate eine gute Sprengwirkung zu erlangen; außerdem war bei einem ſo geringen Kaliber die Herſtellung eines Shrapnels ein ſchwieriges Problem. Oberſt de Reffye ſchlug daher eine leichte Vergrößerung des Kalibers der Seele und die Vermehrung des Gewichts des Geſchoſſes um 1 Kilogramm vor.

Am 24. Februar 1872 befahl der Kriegsminiſter dem Oberſt de Reffye die Studien auf ein broncenes 5k.-Geſchütz auszudehnen und der Commiſſion von Tarbes, ihm hierbei ihre Hülfe zu leiſten.

Geſchütze von 5k.

Die erſten 5k.-Geſchütze wurden zu Tarbes im Auguſt und September 1873 verſucht. Zu Ende September beſtimmte der Präſident der Republik, der ſich in Begleitung des Kriegsminiſters und des Präſes des Artillerie-Comités nach Tarbes begeben und

dort am 12. Auguſt 1873 einem Schießverſuch mit dem 5k.-Kanon beigewohnt hatte, auf den Vorſchlag des Miniſters, daß die Artillerie, um für jede Eventualität gerüſtet zu ſein, ſo ſchnell als möglich die Formirung von Batterien des neuen Modells betreibe.

Die Verſuche von Tarbes hatten bewieſen, daß die broncenen 5k.-Geſchütze vortreffliche balliſtiſche Eigenſchaften beſäßen, die gleich oder überlegen denjenigen waren, welche damals die Feldgeſchütze der anderen Staaten zeigten. Sie bildeten, dem Kanon von 7k. gegenüber, nicht nur bezüglich der Schußweite und Raſanz, ſondern auch hinſichtlich der Bedienung einen bemerkenswerthen Fortſchritt, denn, abgeſehen von dem Gewichtsunterſchiede, waren ſie infolge der Verminderung des Hintergewichts, das bei dem 7k.-Geſchütz zu groß, beſſer im Gleichgewicht um die Schildzapfenachſe und daher handlicher. Sie zeigten aber mehrere der Mängel der 7k.-Geſchütze; die Munition (Kartuſchen und Granaten) waren während des Transportes Beſchädigungen ausgeſetzt, die Handhabung der Verſchlußſchraube und namentlich das Entfernen der Kartuſche verurſachten nicht ſelten Schwierigkeiten, Beſchädigungen des Ladungsraumes waren ziemlich häufig, die Zahl anormaler Schüſſe war eine beträchtliche. Es wurde daher entſchieden, daß ohne Einſtellung der Fertigung, die Commiſſionen neue Verſuche ausführen und ihr Augenmerk hauptſächlich auf die Prüfung der Haltbarkeit und Dauer der neuen Geſchütze richten ſollten.

In der äußeren Form unterſcheiden ſich die Geſchütze von 5k. wenig von denen von 7k., nur das Profil des Bodenſtücks war etwas geändert; in Folge der Verlängerung der Seele iſt die Totallänge des 5k.-Geſchützes faſt dieſelbe wie die des 7k.-Kanons. Der Verſchlußmechanismus iſt, abgeſehen von den Abmeſſungen und einige dem Riegel zugewendete Vereinfachungen, derſelbe. Das Gleiche gilt von Aufſatz und Korn und auch die Kartuſche zeigt keine veränderten Anordnungen.

Geſchoß. Oberſt de Reffye nahm für die 5k.-Granate dieſelbe äußere Form an, wie für das zweite Modell des 7k.-Geſchoſſes; die Geſammtlänge beträgt 3 Kaliber, und die Geſchoßſpitze iſt eine ſchlanke. Aber die Form des Bleimantels iſt durchaus verſchieden. Anfangs beſtand dieſer aus einer leicht coniſchen Bleihülle, die faſt den ganzen cylindriſchen Theil des Geſchoſſes umgab und vier mit fettiger Subſtanz gefüllte Rinnen zeigte. Da Oberſt de Reffye bei den Verſuchen erkannt zu haben

glaubte, daß die Pulvergase um und über das Geschoß fortstrichen, versuchte er mehrere Formen der Ummantelung. Diejenige, welche die besten Resultate ergab und zur Annahme gelangte, besteht aus zwei Bleiringen; der vordere ist sehr breit und wie der andere profilirt, erstreckt sich aber nicht so weit nach hinten und wird durch eine verbleiete Auskehlung von dem genauen Durchmesser der Seele gefolgt, darauf von einem zweiten wenig breiten aber stark hervortretenden Ringe, der die Forcirung sichern soll. Diese zusammenhängende Hülle hat den Vortheil, eine breitere und widerstandsfähigere Führungsfläche zu bilden als die beiden gesonderten Ringe der 7k.-Granate.

Die glatte innere Höhlung*) hatte zuerst Spindelform, um aber den hinteren Geschoßtheil zu verstärken, wurde bei der definitiven Construction die innere Höhlung nach dem Boden zu durch einen cylindrischen Theil begrenzt, der sich an den oberen Theil in Spindelform anschließt.

Construction der Seele. Die an der Umbleiung des Geschosses vorgenommenen Aenderungen haben, dem 7k.-Geschütz gegenüber, zu einer etwas verschiedenen Anordnung des Ladungsraumes des 5k.-Geschützes geführt. Der Geschoßraum zeigt einen zweiten Uebergangsconus für den hinteren Bleiring; dadurch ist die Geschoßliderung nach hinten unmittelbar gesichert.

Resultate der Versuche zu Calais in ballistischer Hinsicht. Die ersten im October 1873 mit dem 5k.-Geschütz zu Calais zur Prüfung der Haltbarkeit der Laffete ausgeführten Schüsse fanden bei der Ladung von 950gr. in 5 Scheiben vertheilten comprimirten Pulvers statt. Bei diesen Versuchen, ebenso wie bei den vorher zu Tarbes mit der Ladung von 965gr. angestellten, schien das Rohr eine genügende Widerstandsfähigkeit gegen dergleichen Ladungen, welche eine Anfangsgeschwindigkeit von etwa 450m. ergeben, zu besitzen. In Folge davon befahl der Kriegsminister der Commission von Calais, die Schußtafeln unter diesen Ladungsverhältnissen (950gr.) zu entwerfen.

*) Man verfeuerte in Tarbes auch einige Granaten, deren Höhlung abgetheilt oder cannelirt war, um die transversalen Sprenglinien vorzuzeichnen. Nach persönlichen Erfahrungen glaubte Oberst de Reffye annehmen zu dürfen, daß Granaten mit glatter Höhlung beim Sprengen sich ebenso verhielten, wie solche mit cannelirter Höhlung; es wurde daher von letzteren, deren Guß schwieriger, abgesehen.

Die nachfolgenden, aus den von der Commission von Calais aufgestellten Schußtafeln entnommenen Ziffern gestatten eine Schätzung der ballistischen Eigenschaften des Geschützes bei der Anfangsgeschwindigkeit von 450$^{m.}$

Entfernung	Schuß-	Fall-	Mittlere Abweichungen	
	Winkel		Längen-	Seiten-
m.			m.	m.
3000	7° 28′	10° 1′	38	3,9
4000	11° 18′	16° 56′	45	6,0
5000	16° 38′	29° 48′	53	8,6

Nach diesen Resultaten war das 5$^{k.}$-Geschütz dem 7$^{k.}$-Geschütz in Schußweite und Bahnrasanz überlegen, zeigte aber geringere Präcision.

Haltbarkeitsversuche. Seit dem Monat Februar 1874, d. h. der Zeit, zu welcher sich die Commission von Calais gemäß der ministeriellen Instructionen anschickte, die Schußtafeln für die 5$^{k.}$-Kanonen zu entwerfen, hatten in Tarbes vorgekommene Unfälle die Befürchtung wachgerufen, daß die Widerstandsfähigkeit der Geschütze nicht genüge, um während des allgemeinen Gebrauchs eine Anfangsgeschwindigkeit von 450$^{m.}$ zu gestatten.

Thatsache ist es, daß die ersten in Bourges gegossenen Tuben von mangelhafter Beschaffenheit waren und zahlreiche Zinnflecke zeigten, dergestalt, daß in dem Ladungsraum Auftreibungen entstanden.

Der Präses des Artillerie-Comités verlangte von Tarbes genauen Bericht über die vorgekommenen Unfälle. Aber in Folge von Versuchen, die die Geschützgießerei zu Bourges im Hinblick auf die Verbesserung des Verfahrens beim Guß broncener Tuben gemacht, schien sich die Fabrication zu vervollkommnen, so daß die Antwort des Oberst de Reffye anführte, die anfangs gehegten Befürchtungen seien voreilig gewesen. Es lag daher kein Grund vor, die Versuche zu verschieben.

Die Commission von Calais entwarf darauf die Schußtafeln, führte ein kriegsmäßiges Schießen mit gewöhnlichen Granaten aus und begann den Versuch mit Shrapnels, für die Oberst de Reffye ein erstes Modell aufgestellt hatte.

Zu diesen verschiedenen Aufgaben diente ein und dasselbe Rohr, bei welchem sich im Laufe der Versuche die Durchmesser des Ladungs- und Geschoßraumes gradatim vergrößerten. Nach

834 Schuß wurde das Rohr als unbrauchbar betrachtet. Die Lage der Granate und die der Kartuſche war nicht mehr ſicher-geſtellt; der hintere Bleiring des Geſchoſſes überſchritt den hinteren Uebergangsconus und die Kartuſche konnte ſo bedeutend vor-geſchoben werden, daß ſie nicht mehr an den Napf der Verſchluß-ſchraube anlehnte.

Analoge Erſcheinungen, die unter anderen Umſtänden ein-traten, veranlaßten endlich eine Verminderung der Ladung. Durch Verfügung vom 20. April 1874 beauftragte der Kriegsminiſter die Commiſſion von Tarbes mit der Ermittelung der Ladung, die dem Geſchoß eine Anfangsgeſchwindigkeit von etwa 420$^{m.}$ ertheilt. Die Commiſſion von Tarbes normirte das Gewicht der neuen Ladung auf 870$^{gr.}$, d. h. auf $^{1}/_{5,5}$ des 4,800$^{k.}$ ſchweren geladenen Geſchoſſes. Um die Form der Kartuſche und die Methode des Ladens unberührt zu laſſen, begnügte man ſich damit, die innere Höhlung der Pulverſcheiben zu vergrößern, dargeſtalt, daß ihr Gewicht von 193 auf 174$^{gr.}$ herabgedrückt wurde.

Unter dieſen neuen Bedingungen betrug die Anfangsge-ſchwindigkeit 417,50$^{m.}$; trotz dieſer Verminderung war der Schuß ebenſo präcis und waren die Schußweiten faſt dieſelben, wie man ſie in Calais erhalten hatte.

In Folge des Gutachtens des Artillerie-Comités genehmigte der Kriegsminiſter am 28. Auguſt 1874 dieſe Ladungsverminderung, während die Commiſſion von Tarbes den Auftrag erhielt, die neuen Schußtafeln zu entwerfen.

Nach Ausführung von Verſuchen mit 5$^{k.}$-Kanonen, die Meſſingtuben eingeſetzt erhalten, geſtattete der Kriegsminiſter wie für die 7$^{k.}$-Geſchütze das Tübiren der 5$^{k.}$-Röhre, deren Ladungs-räume Gußfehler zeigen oder durch das Schießen Beſchädigungen erlitten haben.

Stählerne 5$^{k.}$-Geſchütze.

Auf den Antrag des Commandeurs der Artillerie des 18. Armee-corps ermächtigte der Kriegsminiſter unterm 15. October 1874 die Commiſſion von Tarbes zur Ausführung von Verſuchen mit ſtäh-lernen, tübirten 5$^{k.}$-Geſchützen, welche mit der Ladung von 1,200$^{k.}$ daſſelbe Geſchoß von 4,800$^{k.}$ Gewicht wie die broncenen Geſchütze feuerten. Man erhielt unter dieſen Bedingungen auf 40$^{m.}$ von der Mündung eine Geſchoßgeſchwindigkeit von 487$^{m.}$; die Schuß-

weiten waren etwa 500m. größer, als die bei demſelben Erhöhungswinkel mit der normalen Ladung erlangten, aber der Schuß war merklich unregelmäßiger. Das Artillerie-Comité warf bei der Prüfung der bei dieſen Verſuchen gewonnenen Reſultate die Frage auf, ob die Vergrößerung der Schußweite und der Raſanz der Flugbahn bei den ſtählernen Geſchützen wohl mit der dem Rohre und der Laffete auferlegten ſtärkeren Anſtrengung im Verhältniß ſtehe. Im Uebrigen war das 5k.-Kanon nur als eine Art Lückenbüßer proviſoriſch angenommen worden und hatte trotz ſeiner balliſtiſchen Eigenſchaften in Folge neuerer Studien kaum Ausſicht, definitiv adoptirt zu werden.

Eines der hauptſächlichſten Motive zu ſeiner Annahme lag in der Natur der Bronce, die eine leichtere und ökonomiſchere Fabrication geſtattete. Das Modell des broncenen 5k.-Rohres war damals vollſtändig feſtgeſtellt und eine Modification deſſelben konnte wegen der großen Zahl der vorhandenen Geſchütze dieſes Modells nicht in Frage ſtehen.

Es lag daher keine Veranlaſſung vor, die Verſuche mit ſtählernen 5k.-Geſchützen weiter fortzuführen. Unterm 22. Februar 1875 ſchloß ſich der Kriegsminiſter dieſer Meinung an und beſtimmte zugleich, daß die ſechs ſtählernen 5k.-Kanonen, die im Jahre 1874 im Atelier zu Tarbes ausgearbeitet worden, unter denſelben Ladungsverhältniſſen, wie die broncenen Geſchütze desſelben Kalibers in den Dienſt eingeſtellt werden ſollten.

(Siehe umſtehende Tabelle.)

Verſchiedene Verſuche in Betreff der Geſchütze des Syſtems de Reffye.

Geſchoßwirkungen der 7 und 5k.-Geſchütze. Zu den erſten Verſuchen mit den 7k.-Geſchützen hatte die Commiſſion von Calais Geſchoſſe mit einem Mundloch von 30mm. Durchmeſſer erhalten. Für das kriegsmäßige Feuern mit dieſen Geſchoſſen waren 3 Modelle Percuſſionszünder vorhanden, nämlich

1) ein Zünder Desmareſt, ähnlich dem älteren vor dem Kriege im Gebrauch befindlichen Modell, deſſen Holzpfropf durch 4 Stifte befeſtigt war;

2) ein Zünder Maucourant, faſt ähnlich dem einige Zeit vor dem Kriege verſuchten gemiſchten Zünder, aber keinen Canal als Brennzünder enthaltend;

Tabelle über die wichtigsten Abmessungen der broncenen Kanonen des Systems de Reffye.

		Reservegeschütz von 7 k	Divisionsgeschütz 4pfdges	Divisionsgeschütz von 5 k
Seelendurchmesser zwischen den Feldern	mm	85	70	75
= = der Sohle der Züge	mm	88	73	77,5
Totallänge der Seele vom Boden des Napfs bis zur Mündung	mm	1875	1668	1865
Totallänge der Seele vom Boden des Napfs bis zur Mündung	in Kalibern	22	23,8	25
Ladungsraum: Länge	mm	239	200	225
Ladungsraum: Durchmesser hinten	mm	93,5	78,5	84,5
Ladungsraum: = vorn	mm	92,5	77,0	84,0
Länge des Uebergangsconus von dem Ladungs- zum Geschoßraum	mm	3	—	—
Geschoßraum: Länge	mm	153	100	96
Geschoßraum: Durchmesser hinten	mm	89,2	75,8	79 *)
Geschoßraum: = vorn	mm	88,2	73,0	77,8 *)
Länge des Uebergangsconus zwischen Geschoßraum und Seele	mm	3	—	—
Länge der Seele, die das Geschoß durchläuft	mm	1624	—	1637
= = = = = =	in Kalib.	19	—	22
Züge: Zahl	mm	14	13	14
Züge: Drall	mm	2750	2000	2199
Züge: =	in Kalibern	32	29	29
Züge: Tiefe	mm	—	—	1,25
Züge: Breite am Boden	mm	12,84	—	1,24
Züge: = an der Mündung	mm	9,0	—	8,4
Länge des Geschosses	mm	258	210	225
= = =	in Kalibern	3	3	3
Durchmesser: des cylindrischen Theils des Geschoßkerns	mm	83	68	73
Durchmesser: des hinteren Bleiringes	mm	88,4	—	78,7
Durchmesser: = vorderen =	mm	87,7	—	77,0
Gewicht: des kriegsmäßig geladenen Geschosses	k	7,00	4,00	4,80
Gewicht: der Sprengladung	gr	350	—	210
Gewicht: der Ladung comprimirten Pulvers	k	1,130	0,830 / 0,895	870
Gewicht: Ladungsverhältniß		1 : 5	—	1 : 5,5
Gewicht: des Rohrs	k	650	435	475
Gewicht: = =	in Geschoßgewichten	91	100	96
Hintergewicht	k	85	—	17

*) Diese Ziffern beziehen sich nicht auf die äußersten Durchmesser des conischen Theils, sondern auf die Durchmesser der beiden Cylinder, welche den Geschoßraum bilden.

3) ein Zünder de Reffye, bei deſſen Conſtruction man geſtrebt hatte, das zu momentane Springen der Geſchoſſe beim Auffſchlage zu vermeiden, der aber ſeit 1870 keinen Aenderungen durch Oberſt de Reffye unterworfen worden war.

Die Reſultate, welche mit dieſen drei Zündermodellen erlangt wurden, waren folgende:

Der Zünder Desmareſt ergab drei frühzeitige Sprengungen und dreizehn Verſager beim erſten Auffſchlage.

Der Zünder Maucourant ergab als mangelhaften Schuß nur einen einzigen Verſager beim erſten Auffſchlage.

Der Zünder de Reffye hatte acht Verſager beim erſten Auffſchlage, davon ſieben vollſtändige; außerdem fanden die Sprengungen in ſehr verſchiedenen Entfernungen vom Auffſchlagspunkte ſtatt.

Im Allgemeinen waren die durch die erſten beiden Zünder hervorgerufenen Sprengwirkungen gut und würden für eine denſelben ausgeſetzte Truppe ungemein mörderiſch geweſen ſein.

Ausgedehntere Verſuche fanden 1874 zu Calais zur Prüfung der Sprengwirkungen der reglementsmäßigen Geſchoſſe des Syſtems de Reffye ſtatt.

Man ermittelte, daß die Granaten von 7 und 5 k. ungefähr 320 und 210 gr. Pulver enthalten konnten und daß dann die 7 k.-Granate 24 und die 5 k.-Granate 23 Sprengſtücke von über 50 gr. Gewicht lieferten.

Für das Schießen gegen Scheiben wurden die Granaten mit einem Percuſſionszünder Maucourant neuen Modells, genannt Modell B, verſehen, bei welchem der Percuſſionskörper in dem Zünderkopf befeſtigt war; um Unglücksfälle beim Transport zu vermeiden, hielt ein Vorſtecker den Schlagkörper feſt und wurde erſt im Momente des Schuſſes entfernt.

Dieſer neue Zünder ergab ſehr viele Verſager, 18 Procent; die Verſuche beſtätigten aber die früheren Erfahrungen und zeigten, daß die Granaten des Syſtems de Reffye eine bedeutende Wirkung gegen Truppencolonnen bis auf die Entfernung von nahezu 4000 m. auszuüben befähigt.

Das 5 k.-Kanon ergab dem 7 k.-Geſchütz gegenüber trotz des geringeren Gewichts ſeines Geſchoſſes und einer größeren Unregelmäßigkeit ſeines Schuſſes eine entſchiedene Ueberlegenheit der Sprengwirkung ſeiner Granaten. Man ſuchte den Grund davon in der

raſanteren Bahn der Geſchoſſe, die damals noch eine Anfangsgeſchwindigkeit von 450 m. beſaßen.

Haltbarkeit der Granaten de Reffye. Während des Ladens der erſten 7 k.-Granaten mit dem Mundloch von 30 mm. Durchmeſſer in dem Laboratorium der Commiſſion von Calais hatte man Gelegenheit, zu bemerken, daß eine nicht geringe Anzahl Geſchoſſe am Mundloch ausbrachen, wenn in daſſelbe der Zünder Desmareſt eingeſchraubt wurde. Dieſer Umſtand veranlaßte die Commiſſion zu der Annahme, daß die Haltbarkeit in dieſem Theile vermehrt werden müſſe, ſo daß Oberſt de Reffye bei dem definitiven Modell der 7 und 5 k.-Granaten den Durchmeſſer des Mundlochs auf 25 mm. reducirte.

Bei den Schießübungen der Artillerie-Regimenter im Jahre 1873 zerbrach eine Anzahl 7 k.-Granaten oder erhielt Sprünge bei dem Aufſchlage auf felſigem Boden oder an Mauern. Das Artillerie-Comité war der Meinung, daß das Profil dieſes Geſchoſſes verbeſſert werden müſſe, und wurde vom Kriegsminiſter aufgefordert, ihm eine Conſtruction der inneren Höhlung ſchleunigſt vorzulegen, durch die die Granate in ihrem ogivalen Theile verſtärkt würde, ohne an ihren balliſtiſchen Eigenſchaften einzubüßen.

Fünf verſchiedene Conſtructionen wurden entworfen.

Eine derſelben rührte von General Treuille de Beaulieu her, der ſich bemüht hatte, ſo viel wie möglich den vorderen Theil der Granate zu verſtärken. Er verminderte die Stärke der cylindriſchen Wände und die des Bodens, um dem Kern die Geſtalt des Halſes einer Flaſche, wie bei den älteren Granaten der Feld-4-Pfdr., zu geben.

Oberſt de Reffye hatte ſich darauf beſchränkt, den ogivalen Theil zu verſtärken, indem er ſeine Dicke von 20 auf 28 mm. vermehrte.

Drei andere Conſtructionen waren von der Commiſſion für das Studium der Geſchütze bearbeitet. Die Beſtellung der fünf Geſchoßarten erfolgte durch den Präſes der Commiſſion von Calais bei den Werkſtätten von Marquiſe. Da die Conſtruction der neuen Granate nach dem Vorſchlage des Oberſt de Reffye nur wenig von der der reglementariſchen Granate abwich, forderte der Präſes des Artillerie-Comités die Comiſſion von Calais auf, Geſchoſſe dieſes Modells nicht fertigen zu laſſen, doch konnte dieſer Forderung nicht

mehr genügt werden, da die Hütte von Marquiſe mit der Fabrication bereits vorgegangen war.

Die Verſuche mit dieſen Granaten fanden gegen die Mauern des Forts von Nieulay mit Ladungen von 2, 3 und 4 Pulverſcheiben ſtatt, welche Geſchwindigkeiten ergaben, die den Endgeſchwindigkeiten auf 400, 1600 und 3600 m. bei ganzer Ladung entſprachen. Zum Vergleich wurden reglementariſche, in Tarbes gefertigte Granaten verfeuert.

Bei der Ladung von 4 Pulverſcheiben drangen die Geſchoſſe aller Modelle, einſchließlich der letztgenannten, in das Ziegelmauerwerk, ohne zu zerbrechen, zerbrachen aber beim Schießen gegen Mauern aus Steinen.

Das Schießen mit 2 und 3 Pulverſcheiben zeigte dagegen, daß die von General Treuille de Beaulieu conſtruirten Granaten eine größere Widerſtandskraft als die anderen beſaßen. Dieſe Granaten ergaben dabei, wie es das Schießen auf weitere Entfernungen zeigte, dieſelben Schußweiten, wie die reglementariſchen.

Da jede Aenderung in der Conſtruction der Geſchoſſe eine längere Verzögerung der Ablieferung der Beſtellungen, die bereits in Ausführung begriffen waren, herbeiführen mußte, wurde dieſen Verſuchen keine weitere Folge gegeben, doch ließen ſie den bedeutenden Einfluß erkennen, welchen die Natur des Gußeiſens auf die Haltbarkeit der Granaten ausübt. Die zu Tarbes gefertigten Geſchoſſe waren aus halbirtem Eiſen erzeugt und daher etwas ſpröde. Das Gußeiſen von Marquiſe dagegen war ſchwarz und haltbarer. Nach der Meinung der Gießer würde, wenn man eine Skala von 1 bis 6, von den haltbarſten bis zu den ſprödeſten Sorten annimmt, das Gußeiſen von Marquiſe zwiſchen 2 und 3 liegen, während das von Tarbes mit 4 zu beziffern wäre.

Die Erfahrung hat ergeben, daß die reglementariſchen Geſchoſſe beim Anprall gegen Mauerwerk bei einer Geſchwindigkeit von 220 m. (Ladung von 2 Scheiben) zerbrechen, gleichviel ob ſie aus Tarbes oder Marquiſe ſtammen; aber während die erſteren zerfallen, ohne einzudringen, zerſchellen die letzteren nur in wenige Stücke. Eine Sorte Gußeiſen, Nr. 1 der erwähnten Skala, würde noch beſſer als die von Marquiſe ſein, aber einen zu hohen Preis haben.

Verſuche mit ſchmiedeeiſernen und ſtählernen Granaten. General de Berckheim wollte nach den 1873 bei den

Schießübungen der Mehrzahl der Artillerie-Regimenter mit den gußeisernen 7 k.-Granaten erlangten Resultaten versuchen, ob es nicht möglich wäre, in gewissen Fällen den Mangel der Haltbarkeit der Granaten zu verbessern, wenn man das Gußeisen durch ein haltbareres Metall, wie Schmiedeeisen oder Stahl, ersetzte. Selbst wenn die Sprengwirkungen der Geschosse dieser Art nicht so genügend wären, wie die der gußeisernen, könnte man vielleicht von ihnen für specielle Zwecke Vortheile gewinnen, wie für die Shrapnels und die zum Beschießen von Mauerwerk bestimmten Granaten. Er ließ daher auf seine Kosten eine Anzahl 7 k.-Geschosse in Creusot herstellen und nach Calais schaffen, wo die Commission zu Versuchen mit denselben ermächtigt wurde. Einige dieser Geschosse sollten aus Stahl mit verstärktem inneren Profil gegossen werden. Da die Hütte von Creusot aber bei ihren Versuchen zum Guß der Geschosse aus Gußstahl keine genügenden Resultate erhielt, schmiedete sie 15 Geschosse, einige aus Stahl, die andern aus Schmiedeeisen zweier verschiedener Sorten.

Die Geschosse aus gewöhnlichem Schmiedeeisen zerbrachen beim Schießen mit der reglementsmäßigen Ladung gegen die Mauern von Nieulay; die aus dem besseren Schmiedeeisen drangen in die Mauer, ohne zu zerbrechen, mit einer geringen Deformation der Spitze, ein. Die stählernen Geschosse drangen glatt, ohne deformirt zu werden, ein.

Aber bei dem Sprengen im Sprengloche ergaben die schmiedeeisernen Geschosse nur 5 und die stählernen nur 8 Sprengstücke; man konnte daher nicht daran denken, dergleichen Geschosse im Felde bei einer so geringen Anzahl Sprengstücke verwenden zu können.

Shrapnels und Doppelwandgranaten. Die ersten Versuche mit Shrapnels für die 7 und 5 k.-Geschütze fanden zu Ende April 1874 statt.

Die zu dieser Zeit vom Constructions-Atelier gesendeten Modelle waren noch nicht hinlänglich studirt und bildeten noch keinen definitiven Vorschlag des Oberst de Reffye. Zur Ausführung der betreffenden Versuche erhielt die Commission zum ersten Male die Zünder Budin und Henriet.

Die damals mit den Shrapnels erlangten Resultate waren nichts weniger als zufriedenstellend. Nachdem aber die durch die Erfahrung erkannten Mängel durch Oberst de Reffye beseitigt

waren, wurden die definitiven Constructionen der 7 und 5k.-Shrapnels durch kriegsministerielle Verfügung vom 3. Juni 1875 festgestellt.

Doppelwandgranaten*) wurden am Ende des Jahres 1875 für die 7 und 5k.-Geschütze reglementarisch; um einen Gesammtüberblick über die Versuche mit Specialgeschossen zu gewähren, wird das Betreffende zusammengefaßt dargestellt werden.

Versuche mit Pulver mit flachen Körnern. General Forgeot, damals Präses des Artillerie-Comités, kam im December 1872 nach Calais, um im Verein mit dem Kriegsminister den Grad der Fortschritte zu prüfen, den die Versuche mit den Feldgeschützen und mit dem vom Capitän Castan vorgeschlagenen Pulver A_1 gemacht. Er glaubte, daß es Interesse gewähre, das neue Pulver bei den Kanonen Reffye zu versuchen, um zu erfahren, ob man es später statt der Pulverscheiben verwenden könne.

Ein erster Versuch fand am 10. December 1872 vor ihm aus einem 7k.-Geschütz statt. Um sich nicht der Gefahr auszusetzen, eins der in Versuch befindlichen Röhre unbrauchbar werden zu lassen, nahm man ein in sehr schlechtem Zustande befindliches, stark aufgebauchtes Rohr, welches zu den Versuchen mit Dynamit benutzt worden war.

Das comprimirte Pulver der Kartusche wurde durch Pulver A_1 ersetzt, darüber die übliche Fettscheibe gedeckt und der leere Raum mit Werg ausgefüllt.

Die wenigen, unter diesen Verhältnissen abgegebenen Schüsse zeigten, daß man mit einer geringeren Ladung von Pulver A_1, als der reglementarischen von 1130gr. comprimirten Pulvers dieselben Geschwindigkeiten, wie mit letzterer erhalten konnte; sie ließen aber nicht erkennen, ob die Aenderung für das Rohr offensiv oder nicht sei.

---

*) In Folge der 1874 zu Calais mit Doppelwandgranaten des Kalibers von 80mm. ausgeführten Versuche beauftragte der Kriegsminister den Commandant de Lahitolle mit der Uebertragung dieser Construction auf die 7 und 5k.-Granaten mit der bestimmten Weisung, daß die äußere Form und das Gewicht der bisherigen Geschosse unverändert bleiben müsse.

Der Verſuch wurde am 7. Januar 1873 in Gegenwart des Oberſt de Reffye aus einem Geſchütz wiederholt, das derſelbe nach Calais geſendet hatte und welches mit ſeinem Apparat zur Meſſung der Gasſpannungen verſehen war.

Man beſtimmte die Verbleiung (écoulements de plomb) bei der reglementariſchen Ladung von 1130 gr., der verſtärkten Ladung von 1230 gr. und der Ladung von 1100 gr. des Pulvers A_1, welches von verſchiedenen Sendungen der Pulverfabrik von le Bouchet ſtammte.

Man ermittelte, daß die verſtärkte Ladung von 1230 gr. eine beinahe doppelt ſo große Verbleiung als die gewöhnliche Ladung hervorrief. Der zu erreichende Vortheil ſchien daher nicht im Verhältniß zu der Steigerung der Gasſpannung zu ſtehen.

Die verſchiedenen Sendungen des Pulvers A_1 ergaben ſehr verſchiedene Reſultate von Probe zu Probe, alle aber lieferten hohe Spannungen. Namentlich die zweite Sendung zeichnete ſich durch ſchnelle Verbrennung aus, und erhielt man den thatſächlichen Beweis dadurch, daß bei 4 Schuß die Gänge der Schraube und Mutter ſo ſtark litten, daß die Verſchlußſchraube unbrauchbar wurde. Der Erſatz des comprimirten Pulvers durch das Pulver A_1 war daher damals noch nicht gerathen.

Als ſpäter die Fabrication des Pulvers mit flachen Körnern mehr ſtudirt und geregelt war, befahl der Kriegsminiſter auf den Vorſchlag des Präſes des Artillerie-Comités unterm 19. September 1874 der Commiſſion zu Bourges, die Verſuche mit dem Pulver C_1 wieder aufzunehmen. Die Reſultate, welche man hierbei und bei den Schießübungen der Regimenter erhielt, führten zu dem gleichzeitigen Gebrauch dieſes Pulvers und des comprimirten Pulvers in den 7 und 5 k.-Kartuſchen. Eine miniſterielle Verfügung vom December 1875 beſtimmte, daß bei Verwendung des Pulvers C_1 die Ladung für das 5 k.-Geſchütz 880 gr. und für das 7 k.-Geſchütz 1140 gr. betragen ſolle.

Die folgende Tabelle enthält die wichtigſten Elemente zur Kenntniß der Geſammtheit des Syſtems de Reffye hinſichtlich der Bedienung und des Transportes:

	broncenes 7 k.-Geſchütz	broncenes 5 k.-Geſchütz
Gewicht des kriegsmäßig geladenen Geſchoſſes k	7,000	4,800
Gewicht der Ladung von Pulver C_1 . . . k	1,140	0,880
" " " " " " in Geſchoß-gewichten	$^1/_{6,1}$	$^1/_{5,5}$
Anfangsgeſchwindigkeit der Granate . . . m	390	417
Gewicht des Rohres . . . . . k	650	475
" " " . . in Geſchoßgewichten	91	96
Geſammtgewicht der Laffete . . . . . k	685	527
Gewicht von Rohr und Laffete . . . . . k	1325	987
Druck des Laffetenſchwanzes auf den Boden k	114	67
Gewicht der beladenen Protze . . . . . k	775	580
Gewicht des Fahrzeuges . . . . . k	2181	1567
Auf jedes der 6 Pferde kommen . . . . k	350	261
Zahl der Schüſſe in der Protze	30	32

(Vierte Fortſetzung folgt.)

IV.

Die Krupp'ſche Panzerkanone.

In der zweiten Hälfte des Jahres 1877 wurde von dem Krupp'ſchen Etabliſſement eine Panzerkanone conſtruirt, welche den Zweck hatte, einmal, die bei allen Panzerthürmen vorhandene Schartenöffnung auf das denkbar kleinſte Maß — die Größe der Geſchützmündung — zu reduziren und zweitens durch abſolute Beſeitigung des Rücklaufs ſowohl die Schnelligkeit des Feuers, wie auch die Trefffähigkeit zu ſteigern.

Das Prinzip der Einrichtung beſteht im Weſentlichen darin, daß die Mündung des Geſchützes durch ein Kugelgelenk mit dem Stirnpanzer verbunden iſt und daß dieſer nun den ganzen Rückſtoß des Geſchützes aufnimmt.

Ende 1877 und im Juni 1878 wurden in Gegenwart vieler in- und ausländiſcher Offiziere der Artillerie und des Ingenieur-Korps mit dieſem Geſchütz höchſt intereſſante Schießverſuche ausgeführt, aus deren Protokollen wir das für weitere Kreiſe Intereſſante zuſammengeſtellt haben.

Das zu den Verſuchen im Jahre 1877 benutzte Geſchütz war ein 15^{cm}-Ringrohr, etwas ſchwerer — 72 Centner —, als das gleichnamige Rohr der Belagerungs-Artillerie. Auf die Mündung deſſelben war eine 3 Kaliber ſtarke Kugel aufgeſchraubt, welche, in einem kugelförmigen Lager des Stirnpanzers ruhend, die Verbindung von Rohr und Panzer bewerkſtelligte. Das Kugellager ſelbſt war vermittelſt einer hohlen Schraube in ein Muttergewinde der Stirnplatte bis zur halben Stärke der letzteren eingeſchraubt. Das Rohr ging durch die Oeffnung dieſer Schraube hindurch, und geſtattete dieſe, die Richtung des Rohres nach Höhe und Seite zu verändern.

Ueber die Einrichtung der Laffete ſei hier nur bemerkt, daß dieſe nach hinten geneigt war, ſo daß das Geſchütz durch ſein eigenes Gewicht nach hinten gezogen wurde, wodurch die Kugel feſte Anlage ohne Spielraum im Kugellager fand. Eine Vorrichtung geſtattete, ſowohl Seiten- als Höhenrichtung genau zu ändern, in ähnlicher Weiſe, wie dies bei dem Rahmen der Minimal-Schartenlaffeten der Fall iſt. Eine Gradeintheilung, welche auf einer Seite der Laffete angebracht war, geſtattete, ohne Nonius $^1/_{40}°$ abzuleſen. Die Korrektur der Seitenrichtung erfolgte mit Hülfe einer hinter der Laffete liegenden Kreisſchiene mit einer Eintheilung, welche Tauſendſtel reſp. Halbtauſendſtel des Radius (nahezu $^1/_{16}$ reſp. $^1/_{16}°$) gab. Das horizontale Geſichtsfeld von etwa 45° konnte in einer Minute durchlaufen werden mit Hülfe eines Räderwerks. Die Elevationsgrenzen betrugen + 15° und — 5°.

Der Panzer war, ſoweit er den feindlichen Schüſſen ausgeſetzt war, aus dem weichſten und zäheſten Eiſen hergeſtellt und von ſolcher Stärke, daß die zu erwartenden Treffer bis höchſtens zur Hälfte eindringen konnten. So iſt eine abſolute Sicherung des Innern erreicht ſelbſt dann, wenn mehrere Geſchoſſe ein und dieſelbe Stelle treffen. Die einzelnen Theile des Panzers waren nicht durch Schrauben und Bolzen, ſondern durch Schwalben und Keile verbunden. In dem den feindlichen Geſchoſſen ausgeſetzten Theile war eine ſolche Verbindung nach Möglichkeit vermieden, vielmehr der Panzer hier möglichſt ſolide hergeſtellt, weil natürlich jede Verbindungsſtelle einen ſehr verwundbaren Punkt des Ziels bezeichnet.

Der oben eingedeckte Panzerſtand hatte den Grundriß einer abgeſtumpften Lünette. Die Stirnplatte, in welcher ſich das Kugellager des Geſchützes befand, war der ſtärkſte Theil des Panzers und hatte eine Stärke von $50^{cm.}$ Mit ihrem ſchwalbenſchwanzförmigen Fuß ruhte ſie in einem Ausſchnitt eines gußeiſernen Fundamentbockes und war hier durch ſtarke Keile befeſtigt. Die Seitenwände des Panzers beſtanden aus ſchwächeren — $22{,}5^{cm.}$ ſtarken — ſchmiedeeiſernen Platten, während die Decke nur eine Stärke von $10^{cm.}$ hatte. Vor der Stirn konnte eine eiſerne Blende herauf und herunter gelaſſen werden; ſie hing an Ketten, deren Bewegung vom Innern des Panzerſtandes aus ſtattfand und die genau die Stellung der Blende zu beurtheilen geſtattete. Eine einfache Einrichtung verhinderte zugleich das Abfeuern des Ge-

ſchützes, wenn ſich die Blende vor der Mündung befand. Die Seitenwände ſowie die Decke des Panzers waren mit Erde bekleidet.

Das Gewicht der Eiſentheile des Panzers betrug 104 Tonnen oder 2080 Centner.

Die Geſchoſſe, welche das Geſchütz bei den Verſuchen verfeuerte, waren blind geladene Langgranaten mit Weichbleimantel, etwas ſchwerer — 29,75 k. — als die gleichnamigen Geſchoſſe der Ringkanone der Belagerungs-Artillerie (27,7 k.); ferner eiſerne Vollgeſchoſſe von dem Gewicht der 15 cm.-Langſhrapnels. Die Ladung betrug 6,2 k. P-Pulver M/68.

Am 30. Oktober 1877 fand ein Vorverſuch ſtatt, bei dem 12 Langgranaten verfeuert wurden. Das Richten erfolgte beim erſten Schuß durch die Seele vermittelſt eines ladebüchsähnlichen Inſtrumentes, welches vorn ein Fadenkreuz, hinten einen beweglichen Aufſatz trug. Bei den ſpäteren Schüſſen wurde nur nach den Skalen für Höhen- und Seitenbewegung gerichtet.

Es zeigte ſich bei dieſem Schießen eine große Streuung der Geſchoſſe, welche ihre Erklärung darin fand, daß beim Schließen des Verſchluſſes jedesmal eine Verſchiebung der Laffete erfolgte, weil eine Bremſe, die für die Seitenrichtung beſtimmt war, nicht vollkommen funktionirte; auch geſtattete die Form der Zeiger für die Richtſkalen kein genaues Ableſen und Einſtellen. Dieſe Mängel konnten leicht beſeitigt werden. Im Uebrigen hatte der Verſuch vollkommen befriedigt, da ſowohl Rohr wie Laffete ſicher funktionirten. Der Schall beim Abfeuern des Geſchützes war ein ganz geringer; der dem Zündloch entſtrömende Pulverrauch beläſtigte wenig.

Hierauf wurde zum Beſchießen des Panzers geſchritten aus einer 12- und 15 cm.-Kanone auf 220 reſp. 340 m. Entfernung. Es wurden dagegen verfeuert:

3	12 cm.-Langgranaten,	16,2 k. ſchwer,	mit 3,2 k. Pulver,
2	12 cm.-Hartgußgranaten,	19 k. =	= 3,2 k. =
3	15 cm.- =	39,5 k. =	= 6,5 k. =

Die Geſchoſſe hatten Kupferführung, die Geſchütze waren von Krupp'ſcher Konſtruktion.

Die Blende war während des Schießens gehoben.

Die Wirkung der 3 12 cm.-Langgranaten, welche die Stirnplatte des Panzers über der Blende trafen, war gleich Null; ſie

zerſchellten und hinterließen nur einen weißen Fleck an der getroffenen Stelle.

Die 2 12$^{cm.}$-Hartgußgranaten hatten die Stirnplatte an derſelben Stelle getroffen, waren ca. 13$^{cm.}$ tief eingedrungen und wieder rückwärts herausgeſchleudert.

Nicht viel größer war die Wirkung der 15$^{cm.}$-Hartgußgranaten, von denen eine die rechte Seitenplatte getroffen und hier eine 20$^{cm.}$ lange, 1,5$^{cm.}$ tiefe Schramme hervorgebracht, die zweite die Stirnplatte, die dritte die Blende getroffen hatte. Die letzteren hatten dort Schußlöcher von 18,5$^{cm.}$ Tiefe erzeugt, die am Rande regelmäßige Zacken ohne weitergehende Sprünge in der Platte zeigten.

Die während des Beſchießens im Panzerſtande Anweſenden hatten von dem Auftreffen der Geſchoſſe den Eindruck, als ob mit einem mäßigen Hammer gegen eine dicke Eiſenplatte ein kurzer kräftiger Schlag geführt wäre. Zugleich wurde eine geringe Vibration von ganz kurzer Dauer wahrgenommen.

Am 7. und 8. November fanden dann in Gegenwart zahlreicher Vertreter der deutſchen und fremden Miniſterien des Kriegs und der Marine die Hauptverſuche ſtatt.

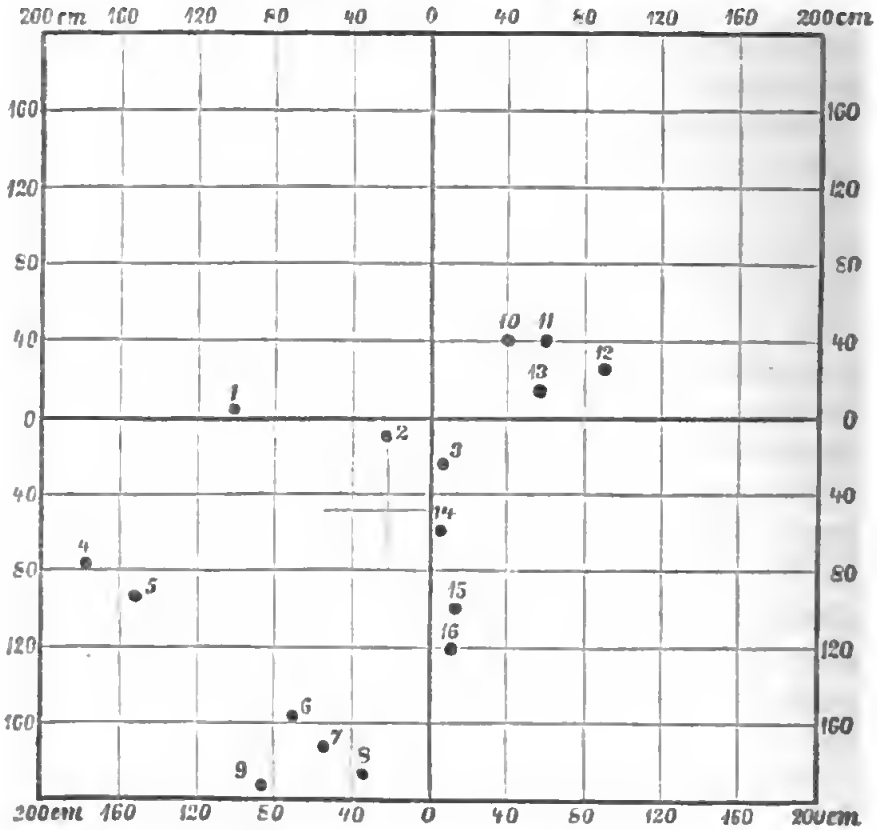
Am 7. November begann das Schießen mit dem Erſchießen eines Scheibenbildes aus der Panzerkanone und zwar wurden 16 blindgeladene Langgranaten von 29,75$^{k.}$ Gewicht gegen eine Anſchießſcheibe auf 550$^{m.}$ mit 6,2$^{k.}$ Pulver verfeuert.

Das hierbei erſchoſſene Scheibenbild (ſiehe Figur) kann ein günſtiges nicht genannt werden. Die mittlere Höhenabweichung betrug — nach unſerer Rechnung — 71$^{cm.}$, die mittlere Seitenabweichung 62$^{cm.}$, woraus ſich die mittlere (50procentige) Höhenſtreuung zu 120, die Breitenſtreuung zu 105$^{cm.}$ ergiebt, d. h. etwa 3—4mal ſo groß, als die Streuungen der Belagerungs-Ringkanonen deſſelben Kalibers auf der gleichen Entfernung.

Bei den folgenden Verſuchen wurde die Richtung von Schuß zu Schuß verändert, ſo daß ſich aus den erſchoſſenen Scheibenbildern kein Schluß auf die Größe der Streuung machen läßt. Wenn man jedoch die durch Aenderung der Richtung hervorgerufene Verlegung des Treffpunktes in Rechnung zieht, ſo ergeben dieſe Verſuche ſogar geringere Streuungen, als die Belagerungs-Ringkanone hat. Dieſer Umſtand und die auffallende Geſtalt des beim erſten Schießen erzeugten Scheibenbildes (die Treffer ſitzen um

den mittleren Treffpunkt auffallend licht) laſſen den Schluß zu, daß entweder Fehler in der Bedienung vorgekommen ſind, oder daß durch den Rückſtoß die Richtung doch ſtets ein wenig geändert und erſt dann korrigirt worden iſt, als dies bemerkt wurde. Für dieſe Vermuthung ſpricht auch, daß von den Schüſſen 1—9 und dann wieder 10—16 jeder folgende um etwas tiefer als der vorhergehende ſitzt. Aehnliches gilt in Bezug auf die Seitenrichtung, wo in den Gruppen 1—3, 4—8, 9—12 die Schüſſe immer mehr nach rechts hin abweichen.

Scheibenbild der 15 cm.-Panzerkanone mit 16 Langgranaten von 29,75 k. und 6,2 k. PP. M/68. Entfernung 550 m.



Mittlerer Treffpunkt: 65 cm. unten, 25 cm. links.

Bei dieſen Schießverſuchen wurde der zum Zündloch ausſtrömende Pulverrauch nach 10—12 Schüſſen läſtig, ſo daß bei einer Neukonſtruktion auf eine Abhülfe dieſes Uebelſtandes Bedacht genommen werden muß.

Hierauf wurde der Panzerstand mit 5 12cm.-Hartgußgranaten beschossen, während ein Theil der Zuschauer in demselben verblieb. Die Wirkung war wie beim Vorversuch gleich Null.

Es folgte dann der spannendste Versuch — gleichzeitiges Schießen aus dem Panzer und Beschießen desselben. Die Panzerkanone feuerte 11 Schuß mit Vollgeschossen, während aus der 15cm.-Ringkanone 11 blind geladene Langgranaten dagegen verfeuert wurden. Nach Abgabe jedes Schusses aus dem Panzerstand wurde die Blende hochgezogen und erst kurz vor dem folgenden herabgelassen. Nur eine der den Panzer treffenden Granaten hatte eine im Innern des Standes zu spürende Wirkung hervorgebracht. Der dritte Schuß nämlich hatte die mittlere Deckplatte getroffen, diese sowie die sie tragenden Klammerhaken ca. 2cm. durchgebogen, wobei von den Befestigungsschrauben zwei Stücke mit den Muttern abbrachen. Von der Deckerde wurde ein Theil fortgerissen und etwa 1/2 Kubikmeter in den Eingang der Batterie geworfen, so daß der Zugang zum Pulvermagazin theilweise gesperrt war. Nach einer Pause von einigen Minuten, die zur Beseitigung dieser Störung hinreichten, konnte das Schießen fortgesetzt werden.

Den Schluß des Schießens vom 7. November bildete ein Beschießen des Panzers mit 8 Hartgußgranaten, von denen — wie beabsichtigt war — 4 die Seitenplatten, 3 die Stirnplatte, 1 die Blende traf. Die Treffer auf die Seitenplatten hatten gar keinen Erfolg, die auf der Stirnplatte, welche ziemlich dicht bei einander saßen, hatten theilweise frühere Schußlöcher getroffen und dieselben deformirt; Sprünge oder Risse in der Platte waren indeß nicht erzeugt worden. Der 8. Schuß, welcher die Mitte der Blende getroffen hatte, zerstörte dieselbe, indem der über dem Treffpunkt gelegene Theil in 2 Stücke zersprang. Diese Blende war aus Stahl gefertigt, um den Unterschied des Verhaltens dieses Materials gegenüber dem des Schmiedeeisens, welches bei dem Vorversuch angewendet war, zu erkennen. Während das weiche Schmiedeeisen sich bei dem Vorversuch als durchaus haltbar gezeigt hatte, konnte der Stahl — obschon, wie die Bruchfläche zeigte, von vorzüglicher Qualität — nicht der Kraft eines aus solcher Nähe abgefeuerten 15cm.-Geschosses widerstehen.

Am 8. November wurde das Schießen gegen den Panzer fortgesetzt, nachdem zuvor die zerschossene Blende durch die beim Vorversuch benutzte schmiedeeiserne ersetzt war.

Es wurde zunächſt mit 10 12$^{cm.}$-Langgranaten gegen den Panzerſtand mit herabgelaſſener Blende gefeuert. Die Treffer wurden ſo gelegt, daß ſie nach und nach die Scharte enger umgaben und ſchließlich die Mündungskugel ſelbſt erreichten. Durch dieſe Treffer wurde das Kugellager an der vorderen Oeffnung in geringem Grade deformirt und die Kugel durch Eindringen von Splittern geklemmt, wodurch das Geſchützrohr momentan unbeweglich gemacht wurde. Mit Hülfe von Winden konnte es wieder in eine ſolche Stellung gebracht werden, daß einige Schüſſe daraus abgegeben werden konnten.

Es ſollte nunmehr verſucht werden, ob durch Abgabe einiger Schüſſe aus dem Panzergeſchütz die Beweglichkeit der Kugel im Lager wieder hergeſtellt werden könne. In der That fand dies nach Abgabe von 3 Schüſſen mit Vollgeſchoſſen in geringem Maße ſtatt; indeß mußte das Schießen aus dem Panzerſtand eingeſtellt werden mit Rückſicht auf die Sicherheit der Umgegend, da die Geſchoſſe den Geſchoßfang verfehlten.

Hierauf wurde das Schießen gegen den Panzer mit gehobener Blende fortgeſetzt. Von 6 15$^{cm.}$-Langgranaten waren 3 Schüſſe, welche die eine Seitenplatte, die Stirnplatte, reſp. die Blende getroffen hatte, ohne ſolche Wirkung, die die Thätigkeit des Geſchützes geſtört hätte; die 3 anderen Schüſſe hatten ein und dieſelbe Stelle der Blende getroffen, infolge deſſen eine Ecke derſelben abgeſprungen und in die Verſenkung der Blende gefallen war. Nachdem dies Stück herausgenommen war, ließ die Beweglichkeit der Blende nichts zu wünſchen übrig.

Jetzt wurde die Blende herabgelaſſen und gegen die Rohrmündung reſp. ihre nächſte Umgebung mit 5 15$^{cm.}$-Hartgußgranaten gefeuert. Zwei davon trafen die Kugel an der Mündung, und brach infolge deſſen der Gewindetheil des Rohres im Halſe der Mündungskugel ab. Das Rohr und die Laffete fielen infolge deſſen nach rückwärts um. Das Rohr ſelbſt war durch in die Seele eingedrungene Geſchoßſplitter ſtark verletzt; nicht nur im gezogenen Theil, ſondern ſogar in der Stahlplatte des Verſchluſſes ſaßen ſolche Splitter, daß der Verſchluß nicht geöffnet werden konnte. Im Innern des Panzerſtandes waren keine Veränderungen weiter zu bemerken; ſpeziell waren alle Verbindungen, wie Schrauben, Bolzen ꝛc. durchaus feſt.

Das aus diesen Versuchen gezogene Resumé lautete in seinen Hauptsätzen wie folgt:

Aus der Panzerkanone waren 31 Granaten von 29,75 k. und 30 Vollgeschosse von 40,5 k. Gewicht, in Summa 61 Schuß mit 6,2 k. P.-Pulver verfeuert. Trotz der großen, durch die Anwendung schwerer Geschosse herbeigeführten Anstrengung des Rohrs war ein nachtheiliger Einfluß des verhinderten Rücklaufs weder auf Rohr noch Verschluß zu bemerken, so daß die Frage der Aufhebung des Rücklaufs für Kanonen aus Krupp'schem Tiegelgußstahl als vollständig gelöst angesehen werden darf.

Beim Schießen aus der Kanone blieb die Richtung nach jedem Schuß unverändert, so daß dasselbe Ziel ohne erneutes Richten weiter beschossen werden konnte.*) Die Eintheilungen an den Richtvorrichtungen gestatteten die Verlegung des Treffpunktes in beliebiger Weise.

Für das Beschießen beweglicher Ziele, sowie zur Beobachtung des Vorterrains auch vom Innern des Panzerstandes aus ist beabsichtigt, bei Neukonstruktion eine kleine schartenförmige Visirluke über der Mündungskugel im Stirnpanzer anzubringen.

Gegen den Panzer sind verfeuert in Summa 53 Schuß (13 12 cm.-, 11 15 cm.-Langgranaten, 7 12 cm.-, 22 15 cm.-Hartgußgranaten). Ein einziger Schuß, der die Mündungskugel traf und das Abbrechen des Rohrs zur Folge hatte, war von nennenswerther Wirkung; die Wirkung aller übrigen war äußerst geringfügig. Die Verletzungen der Stirnplatte waren nur oberflächlich und — was wohl zu merken ist — ein Schußloch verdeckte wieder das vorhergehende, ohne der Innenwand näher zu kommen. Eine solche Treffwahrscheinlichkeit, wie sie durch die geringe Entfernung (220 resp. 340 m.) der beschießenden Geschütze, sowie genaues Bezeichnen der Zielpunkte erreicht wurde, wird im Ernstfall niemals vorkommen. Die hier auf die Blende resp. Geschützmündung gelegte Schüsse sind in praxi reine Zufallstreffer, deren lebendige Kraft schon auf einer Entfernung von nur 1500 m. auf die Hälfte reduzirt sein wird.

Am 28. Juni 1878 wurden die Schießversuche mit der Panzer-

*) Vergl. dem gegenüber unsere Bemerkung bezüglich des erschossenen Scheibenbildes.

kanone wieder aufgenommen, nachdem das bisherige Rohr — eine 15$^{cm.}$-Kanone — durch eine 15,5$^{cm.}$-Kanone von 3600$^{k.}$ Gewicht ersetzt war. Die Geschosse hatten Kupferführung und das Rohr daher einen gezogenen Ladungsraum; im Uebrigen unterschied es sich in der inneren Einrichtung der Seele dadurch, daß es 36 Züge von 45 Kaliber Drall hatte. Die verwendeten Geschosse waren Langgranaten von 39,5$^{k.}$ Gewicht; die Ladung bestand aus 6,5$^{k.}$ prism. Pulver M/68.

Zunächst wurden zwei Scheibenbilder erschossen mit je zehn Schuß auf 592$^{m.}$. Das erste Scheibenbild, bei welchem die Aufnahme nach jedem Schusse stattfand, ergab eine Total-Höhenstreuung von 100$^{cm.}$, eine Breitenstreuung von 75$^{cm.}$; das zweite Scheibenbild, bei dem die Aufnahme erst nach Abgabe aller Schüsse erfolgte, zeigte eine Streuung von nur 40 resp. 35$^{cm.}$, d. h. um mehr als die Hälfte kleiner.

Die mittlere (50procentige) Höhenstreuung betrug im ersten Bilde 54,1, die Breitenstreuung 32,3$^{cm.}$; im zweiten Bilde nur 17,4 resp. 16,2$^{cm.}$. Dieser Unterschied ist sehr auffallend und läßt sich nur schwer erklären, da nach dem Bericht die Richtung des Geschützes von Schuß zu Schuß unverändert dieselbe geblieben ist. Die Abgabe der letzten 10 Schuß erforderte nur 5 Minuten Zeit.

Hierauf folgte der interessanteste Theil des Versuchs. Es wurden nämlich 45 Schuß im Schnellfeuer derart gegen zwei Scheiben, die mit 40$^{m.}$ Zwischenraum auf 560$^{m.}$ Entfernung aufgestellt waren, abgegeben, daß der erste Schuß die rechte Scheibe oben, der zweite die linke Scheibe oben, der dritte die linke Scheibe unten und so fort in derselben Reihenfolge trafen.

Das Einrichten des Geschützes erfolgte lediglich nach den an der Laffete angebrachten Eintheilung für Höhen- und Seitenrichtung.

Die Größe der Streuungen war größer, als bei dem zweiten, dagegen erheblich kleiner, als bei dem ersten der oben erwähnten Scheibenbilder; es betrug die Höhenstreuung in den 3 Scheiben 60, 60 resp. 40$^{cm.}$, die Breitenstreuung 95, 75 resp. 60$^{cm.}$. Die mittleren Streuungen der 3 Scheibenbilder betrugen im Durchschnitt 19,9$^{cm.}$ nach der Höhe, resp. 29,0$^{cm.}$ nach der Breite. Dies Resultat muß als ein außerordentlich günstiges angesehen werden; denn die mittleren Streuungen der 15$^{cm.}$-Belagerungs-Ringkanone

betragen auf der gleichen Entfernung nach der Schußtafel — also unter besonders günstigen Verhältnissen — nach Höhe und Breite je 30cm.

Trotz der von Schuß zu Schuß veränderten Richtung wurden die 45 Schuß in nur 18½ Minute abgegeben, d. h. pro Schuß waren ca. 25 Sekunden erforderlich. Es ist mithin die Leistung dieses Geschützes etwa 4 mal so groß als die eines Geschützes von gleichem Kaliber in einer gewöhnlichen Lafette.

Den Schluß des Versuches bildete das Erschießen einer kreuzförmigen Figur gegen eine auf 564m. Entfernung aufgestellte Scheibe mit 51 Schuß, wobei zuerst lediglich die Höhenrichtung und dann die Seitenrichtung geändert wurde. Die Ausführung und das Resultat des Versuches bot kein hervorragendes wissenschaftliches Interesse; er zeigte nur wiederum die außerordentliche Präzision dieses Geschützes.

In Summa waren an diesem Tage — 4 Probeschüsse mitgezählt — 120 Schüsse abgegeben worden, ohne daß irgend eine nachtheilige Folge an dem Geschütz zu bemerken gewesen wäre.

Aus diesen überaus günstigen Resultaten darf man wohl den Schluß ziehen — ohne sich dem Vorwurf der Voreiligkeit auszusetzen —, daß die Panzerkanone aller Wahrscheinlichkeit nach eine große Zukunft vor sich hat. Die Vorzüge derselben liegen einmal in ihrer fast absoluten Unverwundbarkeit, ferner in der durch Aufhebung des Rückstoßes sehr gesteigerten Präzision (das zweite am 28. Juni 1878 erschossene Scheibenbild zeigte eine etwa doppelt so große Präzision als die 15cm.-Belagerungs-Ringkanone), welche Ueberlegenheit im Ernstfall durch das Bewußtsein der vollkommenen Deckung der Bedienung gegenüber einem hinter einer bloßen Erdbrustwehr aufgestellten Geschütz noch mehr gesteigert werden wird, endlich in der Schnelligkeit, mit der das Feuer abgegeben werden kann. Diese Vorzüge lassen die Panzerkanone hinsichtlich ihrer Leistungen etwa 6 Geschützen gleichen Kalibers, die nur hinter einer Brustwehr stehen, gleichwerthig erscheinen. — Nachtheilig freilich ist, daß ein solches Geschütz seinen Standpunkt in keiner Weise ändern kann und auch nur ein horizontales Schußfeld von ca. 45° hat; trotz aller Vortheile würde man es also nur an solchen Punkten aufstellen dürfen, von denen man mit fast absoluter Sicher-

heit auf eine erfolgreiche Thätigkeit rechnen darf, also in einzelnen Forts der förmlichen Angriffsfront oder den Kollateralforts; wo man jetzt die lange 15^{cm}-Ringkanone zu verwenden gedenkt.

Entscheidend für ihre Verwendung wird jedenfalls der Kostenpunkt sein, worüber uns jeder Anhalt fehlt.

Ob die Panzerkanone berufen ist, in Küstenbefestigungen eine hervorragende Rolle zu spielen, wird wesentlich davon abhängen, ob es gelingt, dies System auch den noch schwereren dort gebräuchlichen Kalibern anzupassen oder nicht.

Inhalt.

		Seite
I.	Geschichtliche Entwicklung der Artillerie-Schießkunst in Deutschland	1
II.	Ueber die allgemeinen Grundsätze für die Ausbildung der französischen Artillerie-Truppentheile	31
III.	Geschichtliche Skizze über die gezogenen Geschütze Frankreichs. (Dritte Fortsetzung)	51
IV.	Die Krupp'sche Panzerkanone	84

V.

Studie über die weitere Ausbildung der Schießregeln für die Fußartillerie.

Die jetzigen Schießregeln für die Fußartillerie sind noch unvollkommen, indem sie — ursprünglich den Schießregeln für die Feldartillerie nachgebildet — nur den sofort ins Auge fallenden Eigenthümlichkeiten einiger Geschütze Rechnung tragen. Eine Eintheilung der Regeln in solche für Kanonen, für weittragende (oder Ring-) Kanonen, für kurze Kanonen, für gezogene Mörser, für glatte Mörser würde auch nicht genügen können. Denn die durch die Geschützconstruction bedingte Trefffähigkeit ist auch in den Geschützarten so verschieden, daß man zunächst zu rationellen Schießregeln für jede einzelne Geschützconstruction gelangen muß und dann sehen kann, wie weit sich dieselben verallgemeinern lassen. Der Unterschied ist beispielsweise so groß, daß man nach den Schußtafeln für die 15$^{cm.}$ Kanonen mit Flachkeil auf 2500$^{m.}$ mit Langgranaten $^{8}/_{16}$, mit Granaten aber kaum $^{6}/_{16}$ Grad gebraucht, um soviel als um das Maß der Längenstreuung corrigiren zu wollen.

So sind die jetzigen Schießregeln nach den Erläuterungen für 15$^{cm.}$ Ringkanonen und für kurze 15$^{cm.}$ Kanonen über 3000$^{m.}$ ganz gleiche, während z. B. um das Maß der Längenstreuung zu verlegen, eine Aenderung von $^{6}/_{16}$ Grad für das erstere Geschütz und von $^{14}/_{16}$ für das letztere nothwendig ist.

Um zu einem System von Schießregeln zu gelangen, wird man zunächst von bekannten Entfernungen ausgehen und erwägen müssen, welche Umstände auf die Größe der Correcturen von Einfluß sind.

Vor Allem wird dies die Trefffähigkeit des Geschützes sowie die Größe der Aenderung der Schußweite durch die Aenderung an Erhöhung stets sein; denn alle anderen darauf einwirkenden Verhältnisse sind nicht in gleichem Maße vorher bestimmbar.

Gehen wir von dem häufigsten Falle, dem Einschießen nach der Krete eines niedrigen Erdwerkes aus, so wird die erste Correctur beim Gabelverfahren nicht unter soviel sechszehntel Grad betragen dürfen, als dafür nothwendig sind, den Treffpunkt um das Maß der Längenstreuung zu verlegen. Diese erste Correctur

wird außerdem um ein gewiſſes Maß größer ſein müſſen, wenn dem Beſtimmungsfehler der Entfernung, den Tageseinflüſſen ꝛc. Rechnung getragen werden ſoll. Die Beſtimmungsfehler der Entfernungen betragen wenigſtens etwa $^1/_{20}$ der Entfernung. Da bei Kanonen dies leicht mehr als die Streuung ausmachen kann, ſo wird man die erſte Correctur zweckmäßig auf das Doppelte der Längenſtreuung in Graden bemeſſen. — Das kleinſte Maß für die enge Gabel muß ebenfalls größer ſein als die Zahl der ſechszehntel Grade, welche nöthig iſt, den Treffpunkt um das Maß der zu erwartenden mittleren Längenſtreuung zu verlegen, da es in Praxi nicht erreichbar iſt, den mittleren Treffpunkt wirklich nur annähernd genau durch die Feuerlinie zu legen. Man wird daher mit Rückſicht auf die bequeme Theilung das Maß der engſten Gabel auf das halbe Maß der Längenſtreuung normiren, zumal eine weitere Theilung auch beſonders darum nicht thunlich iſt, weil eine ſolche den Trefffähigkeitsverhältniſſen gemäß durchaus auf mehrere Schüſſe baſirt ſein muß. [Selbſt eine Abrundung von $^3/_{16}$ auf $^2/_{16}$, wie ſie die jetzigen Schießregeln für Entfernungen über 12—1500^m für Kanonen ergeben, erſcheint nicht zuläſſig, eher noch wäre eine ſolche auf $^4/_{16}$ ſtatthaft.]

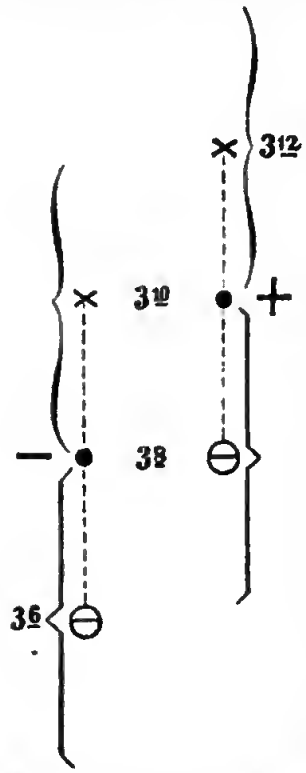
Wenn die Geſchütze einer Batterie annähernd gleichmäßig ſchießen, und ihre Geſammtſtreuungen nicht erheblich von den ſchußtafelmäßigen abweichen, könnte man folgende Correcturzonen abtheilen (die Grenze der erſten Correcturzone iſt etwas weiter hinaufgerückt worden, weil alle ſtörenden Einflüſſe ſich hier noch ungleich weniger geltend machen):

Das Maß der ganzen Längenſtreuung wird verlegt durch:	Auf bekannte Entfernungen:	
	erſte Gabel	engſte Gabel
1. Zone bis $2\,^1/_{16}$	$^4/_{16}$	$^1/_{16}$
2. " " $^4/_{16}$	$^8/_{16}$	$^2/_{16}$
3. " " $^6/_{16}$	$^{12}/_{16}$	$^3/_{16}$
4. " " $^8/_{16}$	1°	$^4/_{16}$
5. " " $^{12}/_{16}$	$1\,^8/_{16}$	$^6/_{16}$
6. " " 1°	2°	$^8/_{16}$
ꝛc.	ꝛc.	ꝛc.

Bei Entfernungen, welche die Grenze zwiſchen zwei Zonen bilden, müßte die Erwägung lauten:

Iſt der erſte Schuß zu kurz, ſo vorgehen um . . . .; iſt der erſte Schuß zu weit, ſo zurückgehen um . . . ., je nach der Zone, in welche man dadurch kommt.

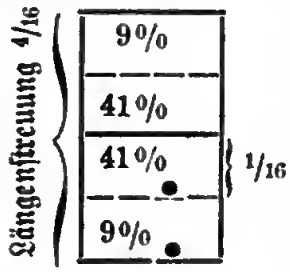
Das Erſchießen der engen Gabel würde zweckmäßiger durch je zwei mit gleicher Erhöhung abgegebene Schuß erfolgen. Ergeben ſich dieſe zwei Schuß einer Gabelſeite als verſchieden beobachtet, ſo ſind noch zwei Schuß abzugeben und dann nach der Mehrzahl zu entſcheiden; bei gleicher Abweichung nach + und — aber das geſchützweiſe Gruppeſchießen damit fortzuſetzen.



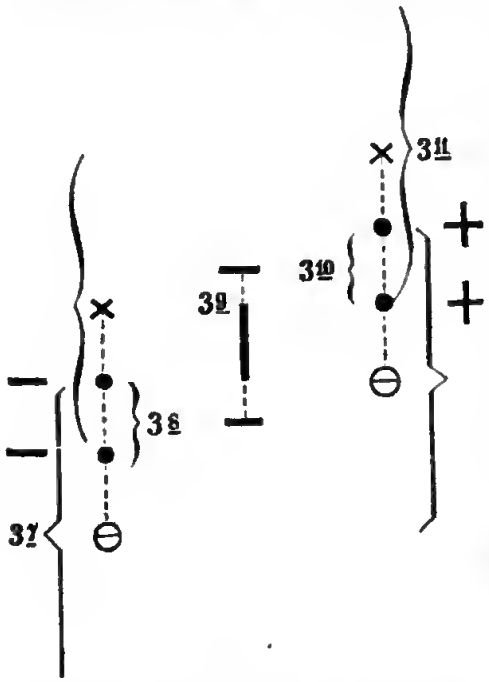
Anmerkung: × Mittlerer Treffpunkt für die Annahme als kürzeſten, ⊖ mittlerer Treffpunkt für die Annahme als weiteſten Schuß der Längenſtreuung.

Man kann die Nothwendigkeit des Erſchießens der engen Gabel durch je zwei mit gleicher Erhöhung abgegebene Schuß an einem Beiſpiel leicht begründen: Wählen wir eine Entfernung der zweiten Correcturzone, ſo bedeutet die nur durch je einen Schuß z. B. mit $3^{8}/_{16}°$ und $3^{10}/_{16}°$ gebildete enge Gabel, daß der mittlere Treffpunkt, falls ich die extremſten Fälle dafür annehme, zwiſchen 3^{6} und 3^{10} reſp. 3^{8} und 3^{12} liegen kann und es lediglich vom Zufall abhängt, wieviel Gruppen ich zum Einſchießen brauche.

Gebe ich jedoch zwei Schuß mit derſelben Erhöhung ab, ſo kann man annehmen, daß es wahrſcheinlich iſt, daß der mittlere Treffpunkt oft zwiſchen ihnen liegen wird, und daß faſt niemals beide Schüſſe nach derſelben Seite an der äußerſten Grenze der Streuung liegen werden, vielmehr wenigſtens einer davon in den Raum für 82% Treffer, welcher nur halb ſo groß als der für die ganze Längenſtreuung iſt, fallen wird, und ſomit anzunehmen iſt, daß der mittlere Treffpunkt nur um $^{1}/_{4}$ der Längenſtreuung, hier $^{1}/_{16}°$, davon abliegen wird. Jetzt bedeutet die durch 3^{8} mit — — und 3^{10} mit + + ge-



bildete enge Gabel, daß für 3^8 der mittlere Treffpunkt zwischen 3^7 und 3^9 und für 3^{10} zwischen 3^9 und 3^{11} liegen wird. Wähle ich nun 3^9, die Mitte der engen Gabel, zur Fortsetzung des Feuers mittelst Gruppenschießens, so wird unter 100 Fällen 99 mal die zu erschießende Erhöhung zwischen 3^8 und 3^{10} wirklich liegen müssen und in 50 Fällen sogar $3^9/_{16}$ durch das weitere Gruppenschießen als die wirklich zutreffendste Erhöhung bestätigt werden.



Das geschützweise Gruppenschießen würde zweckmäßiger nur ausnahmsweise auf beliebiger Gabelgrenze, in der Regel aber mit dazwischenliegender Erhöhung ausgeführt, um ein schnelleres Einschießen zu ermöglichen, für das sich naturgemäße Anhaltspunkte von selbst ergeben. Sind die Gabelgrenzen + + und — —, so wird man mit dazwischen liegender Erhöhung Gruppe schießen, ebenso wenn die Grenzen + — + + und — + — — sein sollten; ist die eine Grenze + + und die andere — + — —, so wird man auf der Minus-Grenze bleiben oder bis auf $^1/_3$ der Intervalle vorgehen, wie wenn die enge Gabel $^3/_{16}$ oder $^6/_{16}$ beträgt. Ist in der dritten Correcturzone die enge Gabel z. B. zwischen 5^2 mit — — und 5^5 mit + + erschossen, so beginne ich bei nicht zu durchschlagenden Zielen das Gruppenschießen mit 5^4, bei leicht zu durchschlagenden Zielen aber mit 5^3.

Eine Correctur während des Gruppeschießens muß erfolgen, sobald + : — oder — : + wie 1 : 4 (1 : 5) eingetreten ist, um $^1/_3$ ($^1/_2$) der engen Gabeldifferenz, sonst ist die Gruppe auf 8 bis 12 Schuß zu verlängern. Aus einer solchen Gruppe wird sich leicht beurtheilen lassen, wie die Lage der durch sie bestimmten Flugbahn abweicht, ob und welche Correctur einzutreten hat, wenn man sich folgende Tabelle dafür entworfen oder klar gemacht hat:

Wenn $\left.\begin{matrix}+:-\\ \text{oder}\\ -:+\end{matrix}\right\}$ = 3 : 9 Correctur um $^1/_4$

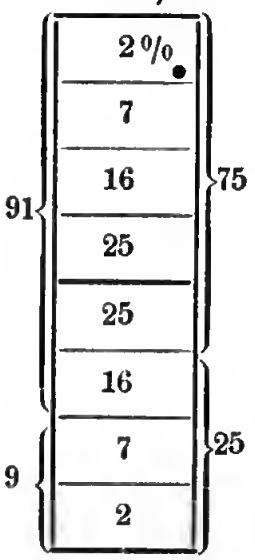
= 2 : 9 $\left\{\begin{matrix}1:4\\ 1:5\end{matrix}\right\}$ " " $^1/_3$

(= 1 : 10 " " $^1/_2$)

(= 4 : 8 " " $^1/_6$)

} der engsten Gabel-Differenz.

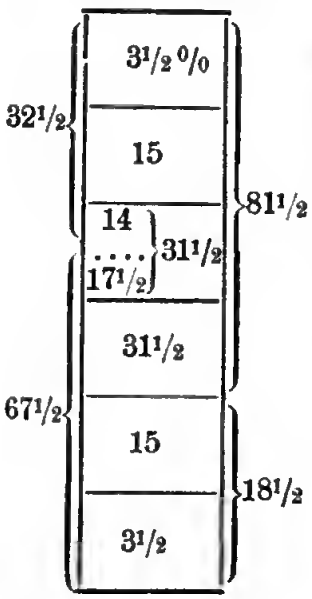
In 8 Theile:



Die Tabelle gründet sich auf folgende Erwägungen:

Theilt man das Maß der Längenstreuung in 8 gleiche Theile und berechnet, wieviel Procent Treffer auf jeden der 8 Theile der Längenstreuung kommen, so würde, wenn meine Flugbahn um $^1/_8$ der Längenstreuung zu kurz läge, —:+ = 25 : 75 oder = 3 : 9 sein. Ich kann nun umgekehrt den Schluß ziehen: ist beim Gruppeschießen —:+ = 3:9, so wird voraussichtlich meine Flugbahn um $^1/_8$ der totalen, gleich $^1/_4$ der halben Längenstreuung oder um $^1/_4$ der engen Gabeldifferenz abweichend liegen.

In 6 Theile:



Theilt man das Maß der Längenstreuung in 6 gleiche Theile und berechnet, wieviel Procent Treffer auf jeden einzelnen Theil kommen, so wird bei —:+ = 18½ : 81½ = 2 : 9 meine Flugbahn um $^1/_6$ der totalen Längenstreuung, gleich $^1/_3$ der engen Gabeldifferenz von der beabsichtigten Lage abweichen.

Empfehlenswerth ist noch der Grundsatz, je geringfügiger die Correctur auf eine desto längere Gruppe muß sie sich stützen.

In die Praxis übersetzt heißt das also:

1) Man muß sofort um $^1/_3$ der engen Gabeldifferenz (event. auf $^1/_2$ abzurunden bei $^2/_{16}$ oder $^4/_{16}$ Gabeldifferenz) corrigiren, wenn

a. die erſten 4 Gruppenſchüſſe ſich nur als zu kurze oder nur als zu weite ergeben,
b. ſich unter den erſten 5 (reſp. 6) Gruppenſchüſſen nur Einer als zu kurz oder zu weit befindet.

2) Man corrigirt um $^1/_4$ event. um $^1/_3$ der engen Gabeldifferenz, wenn
a. unter den erſten 10 Gruppenſchüſſen nur 2 als zu kurz oder zu weit beobachtet ſind,
b. unter den 12 Gruppenſchüſſen nur 3 zu kurz oder zu weit ſind.

Soll die Flugbahn nicht durch die Linie gehen, auf welche ſich die Beobachtung bezieht, ſondern

— : + etwa = 1 : 3 (bis 1 : 2)

ſein, ſo würde die Regel lauten:

1) a. Man geht um $^1/_3$ der engen Gabeldifferenz zurück, wenn ſich unter den erſten 4 Gruppenſchüſſen kein zu kurzer befindet.
b. Man kann um $^1/_4$ bis $^1/_3$ der engen Gabeldifferenz zurückgehen, wenn ſich unter den erſten 8 (bis 10) Gruppenſchüſſen nur Einer als zu kurz befindet.

2) Man geht um $^1/_2$ (event. $^1/_3$) der engen Gabeldifferenz vor
a. wenn die erſten 3 Gruppenſchüſſe nur zu kurze ſind,
b. ſobald in der Gruppe $^2/_3$ zu kurze Schüſſe eintreten.

[— : + nach 4 Schuß = 3 : 1
" 6 " = 4 : 2
" 9 " = 6 : 3
" 12 " = 8 : 4]

Liegen ausnahmsweiſe die Treffverhältniſſe bedeutend anders, ſo müßte eine beſondere Berechnung des Bruchtheils an zu kurzen Schüſſen und der Correctur-Tabelle erfolgen.

Auf unbekannte Entfernungen zunächſt nach dem erſten Schuß eine Correctur um das doppelte Maß wie auf bekannten Entfernungen erfolgen zu laſſen, halten wir nicht für ſo weſentlich; da die erſte Correctur bereits ziemlich hoch gegriffen iſt und nur bei mehrmals erforderlichem Vorgehen oder Zurückgehen zum Bilden der weiten Gabel 1 oder 2 Schuß mehr dadurch erfordert werden

könnten. Der Einfachheit wegen wäre auf eine Unterscheidung von bekannten oder unbekannten Entfernungen zu verzichten.

Zur praktischen Anwendung dieser Schießregeln wäre es zweckmäßig, daß die Schußtafeln hinter Erhöhung eine Rubrik erhielten: „Beim Gabelverfahren 1., 2., 3. Aenderung um Grad".

Beispiel:

15 cm. Bronce-Kanone mit Flachkeil
mit Granaten
3,2 k Ladung grobkörniges Pulver

Entfernung m.	Erhöhung Grad:	Beim Gabelverfahren 1., 2., 3. Aenderung um Grad:
100	.	4/16
.	.	2/16
800	.	1/16
900	.	8/16
.	.	4/16
1800	.	2/16
1900	.	12/16
.	.	6/16
2700	.	3/16
2800	.	1°
.	.	8/16
3400	.	4/16
3500	.	1 8/16
.	.	12/16
3900	.	6/16
4000	.	2°
.	.	1°
5000	.	8/16

Kurze 15 cm. Kanone
mit Langgranaten
1,5 k Ladung

Entfernung m.	Erhöhung Grad:	Beim Gabelverfahren 1., 2., 3. Aenderung um Grad:
100	.	4/16
.	.	2/16
500	.	1/16
600	.	8/16
.	.	4/16
1100	.	2/16
1200	.	12/16
.	.	6/16
1700	.	3/16
1800	.	1°
.	.	8/16
2200	.	4/16
2300	.	1 8/16
.	.	12/16
3000	.	6/16
3100	.	2°
.	.	1°
3400	.	8/16

Digitized by Google

Bei den vorhandenen Schußtafeln kann man vor der Rubrik „Entfernung“ am Rande das Maß der Längenſtreuung bei den Entfernungen, auf welchen es eine entſprechende ganze Zahl von Sechszehnteln ausmacht, notiren, um die Correcturzonen zu erhalten.

Aus dem Beiſpiel der kurzen 15 cm. Kanone ſehen wir recht, wie wenig die bisherigen Schießregeln auf 1500 oder 1800 m. paſſen. Eine Erſchwerniß kann man es wohl kaum nennen, neben der Erhöhung gleich die Längenſtreuung mit aus der Schußtafel zu entnehmen.

Für die Kanonen ergeben ſich folgende Grenzen der Correcturzonen:

Längenſtreuung	15 cm. Ringkanone	(mit Langgranaten)		9 cm. Kanone
		15 cm. Kanone	12 cm. Kanone	
$2\frac{1}{2}/16$	1300	500	600	500
$4/16$	2300	1100	1500	1400
$6/16$	3100	1850	2300	2100
$8/16$	3750	2500	2700	2500
$12/16$	4900	3600	3350	3350
1°	5700	4400	3750	3800

Allgemeinere Gedächtnißregeln laſſen ſich auch hier geben, z. B. für Demontir-Entfernungen, für die gebräuchlichſten Entfernungen der 2. reſp. 1. Staffel der erſten Artillerie-Aufſtellung des Angreifers.

Bei glatten Mörſern iſt die Längenſtreuung größer als der muthmaßliche Beſtimmungsfehler der Entfernung, daher bei dieſen Geſchützen, die erſte Correctur gleich um das Maß der Längenſtreuung erfolgt, welches durch eine ein für allemal ausgerechnete Zahl von Gramm an der Ladung geſchieht.

Glatter 15cm. Mörſer.

Entfernung m.	Erſte Gabel gr.	gabeln bis auf gr.
bis 300	12	6
= 450	16	8
= 600	20	10

Glatter 23cm. Mörſer.

Entfernung m.	Erſte Gabel gr.	gabeln bis auf gr.
bis 300	20	10
= 550	40	20
= 800	60	30
= 1100	80	40
= 1350	100	50

Beim gezogenen 21cm. Mörſer wird ſich die erſte Correctur auch nur um die Längenſtreuung empfehlen. Es tritt hier bei den großen Winkeln der Fall ein, daß man dazu bei näher an 45 Grad liegenden Winkeln bedeutend mehr Erhöhung braucht, um daſſelbe Stück nach der Länge zu verlegen, als bei weiter von 45 Grad abliegenden Winkeln. [Man wird gut thun, das Feuer mit einer bequem abgerundeten Erhöhung zu beginnen.]

21cm. Mörſer aus gewöhnlicher Bronze.

Erhöhung Grad	Iſt der erſte Schuß	Erſte Gabel	gabeln bis auf
30°	—, ſo vor	4° (3^{12})	2° (1^{14})
	+, ſo zurück	3° (2^{12})	1^{8} (1^{6})
27°	—, ſo vor	3°	1^{8}
	+, ſo zurück	2°	1°
24°	—, ſo vor	2°	1°
	+, ſo zurück	$1^{8}/_{16}$	$^{12}/_{16}$

21cm. Mörser.

Erhöhung Grad	Ist der erste Schuß	Erste Gabel	gabeln bis auf
60 oder 59	+, so mehr	2	1°
	—, so weniger	3	1s
57 oder 56	+, so mehr	3	1s
	—, so weniger	4	2°
48°	+, so mehr an Erhöhung	4	2

59 resp. 56 Grad bei Ladungen über 2 k.

Es sei noch bemerkt, wie einzelne Rubriken der Gebrauchsschußtafeln, wie die überall gleichbleibende: „1/16 Grad verlegt den Treffpunkt nach der Höhe oder Seite um m.“, sowie event. noch die Rubrik „1/16 Grad ändert die Schußweite“ wegbleiben oder in einen Anhang verwiesen werden können, event. nur in ausführliche Schußtafeln für den Gebrauch der Offiziere aufzunehmen wären.

Worin ändern sich nun die Verhältnisse, wenn die 6 Geschütze einer Batterie nicht gleichmäßig genug schießen? Leider liegen hierüber nicht ausreichende statistische Ermittelungen vor. Es wird ja die gesammte Längenstreuung aller 6 Geschütze ein gutes Stück größer als die in der Schußtafel angegebene sein, wenn auch die Procentzahl der außerhalb der Streuung für das einzelne Geschütz fallenden Schüsse oft nicht so bedeutend sein wird. Höchstens könnte ein Näherrücken der Correcturzonen auf etwas kürzere Entfernungen nothwendig werden. Dagegen wird für die Ermittelung der engsten Gabel der Fehler manchmal so ins Gewicht fallen, daß das Erschießen derselben geschützweise mit je 2 Schuß erforderlich werden kann.

Man könnte vorschlagen, die Geschütze älterer Construction zu bezeichnen, welche in diese Kategorie fallen, wie viele der aus weicher Bronce gefertigten.

Es wird jedoch genügen, ein einzelnes Geschütz, welches Kurz-

oder Weitſchuß im Vergleich zu den anderen Geſchützen zeigt, an dem Eingabeln nicht theilnehmen zu laſſen und daſſelbe die enge Gabel für ſich allein mit derjenigen Anfangserhöhung, mit welcher die anderen Geſchütze das Gruppenſchießen beginnen, erſchießen zu laſſen; indem dieſe Regel im Nothfalle von ſelbſt zu jener führen würde. Kurz- oder Weitſchuß durch ein conſtantes Mehr- oder Weniger-Nehmen an Erhöhung für mittlere Entfernungen paralyſiren zu wollen, erſcheint für den Ernſtgebrauch zu ſchwer anwendbar, da das genaue Maß dafür erſt nach mehrfacher ſicherer Beobachtung feſtzuſtellen iſt, und ſich daſſelbe wiederholt vergrößern kann, wenn die Belagerung lange dauert.

Seiten-Correcturen.

Da die Seiten-Correcturen nur geſchützweiſe erfolgen und die Seitenabweichungen leichter zu beobachten ſind, ſo iſt denſelben unmittelbar das Maß der Seitenſtreuung zu Grunde zu legen, welches auf eine gerade Anzahl von Sechszehnteln nach aufwärts abzurunden iſt. Die Seitenſtreuung beträgt z. B. bei den vier Grundkalibern auf den gebräuchlichſten Entfernungen $^4/_{16}$ Grad. — Häufig anwendbar iſt nun folgendes Verfahren: Man richtet das Geſchütz nach dem beabſichtigten Treffpunkt, verſchiebt dann den Aufſatz um $^2/_{16}$ nach jeder Seite und merkt ſich die Punkte ſeitlich des Zieles, welche man bei dieſem Viſiren ſieht, und außerhalb welcher nach dem Einſchießen kein Schuß fallen ſollte, oder doch nur ſehr vereinzelte fallen dürften. Man kann dann beim Beobachten leichter nach dem Augenmaß den Fehler in ſechszehntel Graden direct ſchätzen, als wie bisher nach Metern taxiren und umrechnen. Die Verwendung der Richtlatte bietet ja jetzt ein ſehr gutes Mittel, das Augenmaß zu erſetzen.

Regel: Fällt der erſte Schuß außerhalb der halben Seitenſtreuung ($^2/_{16}$), ſo iſt um das Maß ſeiner Abweichung ſofort zu corrigiren (in zweifelhaften Fällen über die Größe derſelben wende man $^4/_{16}$ an). Fallen die nächſten (oder die erſten) zwei Schüſſe außerhalb der Hälfte der halben Seitenſtreuung ($^1/_{16}$) nur nach rechts oder links, ſo iſt um die halbe Seitenſtreuung ($^2/_{16}$) zu corrigiren. Weichen die Schüſſe weniger als $^1/_4$ der halben Seitenſtreuung ($^1/_{16}$) ab, ſo iſt erſt nach einer Gruppe von Schüſſen zu corrigiren, ſobald „mehr als $^2/_3$“ derſelben nach einer Seite fallen.

Die Entfernungen, bis zu welchen das Maß der Correctur-

zonen für die Seitenſtreuung reicht, ſind als Anmerkung in den Schußtafeln anzugeben. Beſonders bei den gezogenen und glatten Mörſern fällt dies ins Gewicht und iſt die Verſäumniß obiger Regel von offenbarem Nachtheil. [Die eingeklammerten Maße für die Seitencorrecturen wachſen natürlich, falls erfahrungsmäßig die in der Schußtafel angegebene Seitenſtreuung ſich als zu gering erweiſt.]

Ein Einſchießen nach der Höhe erfolgt nach Analogie der Seitencorrecturen; als Anhalt dient eine Profilſkizze des Zieles.

Während es nach den bisherigen Schießregeln oft nicht gelang, daß die erſten Gruppen der einzelnen Geſchütze auch nur annähernd zutreffend waren, ſo wird dies nach dem neuen Verfahren nur ſelten der Fall ſein, und kann man annehmen, daß wenigſtens bei etwa der Hälfte der Geſchütze eine Erſparniß an Munition für eine Gruppe erzielt wird, was 12 bis 30 Schuß ausmachen dürfte, oder der Vermeidung eines Zeitverluſtes von $^1/_4$ bis zu $^1/_2$ Stunde für das Einſchießen gleich käme.

Solche kraſſen Verhältniſſe, daß ein einziger fehlerhaft beobachteter Schuß, auf welchen bisher das Gruppenſchießen baſirt werden konnte, eine wahre Vergeudung an Munition zur Folge hat, können ferner nicht mehr vorkommen.

So complicirt dieſe Schießregeln Jemandem, der noch nicht in das Weſen der Treffwahrſcheinlichkeit eingedrungen iſt, anfangs auch erſcheinen mögen, ſo einfach wird ſich ein Extract der Regeln für jedes einzelne Geſchütz praktiſch in den Schußtafeln angeben laſſen, ſo daß ſelbſt nur im Kriege einberufene Chargen ſich leicht damit vertraut machen können und Irrthümer am beſten ausgeſchloſſen werden können, ſobald nur Einer verſteht, was Gabelverfahren und Gruppenſchießen bedeutet.

So einfach es wäre, könnte man wirklich ein abſolutes Maß für jederlei Einſchießen der Fußartillerie geben, ſo würde es doch unmöglich ſein, die ganze Schießkunſt für ſo verſchiedene Geſchützarten auf die Correcturmaße in Graden für Kanonen auf mittlere Entfernungen zurückführen zu wollen. [Auch wird im Kriege ſtets das Schießverfahren auf größere Entfernungen zuerſt eine Anwendung erfahren.] Selbſt in den Geſchützarten kann man nicht eher zu einheitlichen Correcturmaßen gelangen, bevor nicht die Conſtructionsart für alle Kaliber eine gleichmäßige geworden iſt.

Das Grundprincip der Treffſähigkeitsverhältniſſe aber iſt es, auf welchem jede Schießregel allein ſich aufbauen kann, und zu deſſen Urquelle wir zurückkehren müſſen, um unverfälſcht und klar für die Praxis daraus zu ſchöpfen. Die Folgerungen, welche aus dem ſcheinbaren Widerſpruche mancher Schießergebniſſe zuweilen erhoben werden könnten, ſind dann darauf zurückzuführen, daß die Schußtafeln nicht nach bei weitem zahlreicheren ſtatiſtiſchen Ermittelungen aufgeſtellt reſp. durch Nachträge verbeſſert werden.

Es erübrigt noch das Einſchießen gegen verdeckte Ziele mittelſt einer neuen Anwendung der Richtlatte.

Durch die Anwendung der Richtlatte hat das Einſchießen gegen verdeckt liegende Ziele einen Schritt vorwärts gemacht. Bei der enormen Wichtigkeit, welche nach dem Vorbilde Belforts künftig die Verwendung von Geſchützen aus verdeckten Aufſtellungen und das Bekämpfen derſelben für den Feſtungskrieg haben dürfte, ſoll man jedoch kein Mittel unverſucht laſſen, das Schießverfahren gegen dieſelben weiter auszubilden. — Zunächſt wäre ausdrücklich zu betonen, daß beim Anviſiren des Punktes, auf welchen ſich die Beobachtung bezieht, die größte Sorgfalt ſtattfinden muß; beim Anviſiren von Raucherſcheinungen iſt daher das elektriſche oder optiſche Telegramm: „Anviſiren!“ — „Jetzt!“ in Abkürzung (Codex) zu geben.

Ferner wäre darauf Nachdruck zu legen, daß für die Aufſtellung des ſeitlichen Beobachters eine gewiſſe Größe des Schnittwinkels ſeiner Viſirlinie mit der Schußlinie mehr wie ſonſt eine große Hauptſache iſt, was aus Folgendem erhellt.

Die Schußweite ſei beiſpielsweiſe 1200$^{m.}$ und der ſeitliche Beobachter 320$^{m.}$ ſeitwärts, ſo beträgt der Schnittwinkel 15 Grad, gleich $^1/_{12}$ des Halbkreiſes. Nur vermöge einer guten Seitenrichtung und der normalen Streuung (den mittleren Treffpunkt im Schnittpunkt angenommen ergiebt dies eine graphiſche Skizze) wäre es möglich, überhaupt $^1/_3$ aller Schüſſe den Correcturen zu Grunde legen zu können. Fiele der mittlere Treffpunkt in einen der ſtumpfen Scheitelwinkel, wie langwierig könnte dann das Gruppenſchießen werden! — Steht der ſeitliche Beobachter aber 480$^{m.}$ ſeitwärts, ſo beträgt der Schnittwinkel 22$^1/_2$ Grad, gleich $^1/_8$ des Halbkreiſes, wobei man etwa $^2/_5$ aller Schüſſe in die ſpitzen Scheitelwinkel erhalten kann. Der Steigerung des Winkels darüber hinaus

folgt nur eine geringe Zunahme der Bruchzahl der Schüſſe und kann $^1/_2$ nicht erreichen.

Im Ernſtfalle wird aber die Zahl der wirklich beobachteten von den einſchlagenden Granaten nur einen ferneren Bruchtheil bilden, da der Pulverdampf des feindlichen Feuers, ſowie der fehlgehenden Granaten der eigenen Artillerie gegen andere Ziele, die Windverhältniſſe ꝛc. ſehr ſtörend wirken. Es wird alſo mehr wie ſonſt darauf ankommen, auf wenige aber gut und ſicher beobachtete Schüſſe ſeine Correcturen gründen zu müſſen.

Dazu wird vorgeſchlagen auch für die Seitenlatte (Richtlatte des ſeitlichen Beobachters) die Gradeintheilung nutzbar zu machen. Für die gebräuchlichſten Aufſtellungsverhältniſſe der ſeitlichen Beobachter wird man durch eine graphiſche Darſtellung von Abweichungen der Anviſirungslinien deſſelben und des Beobachters aus der Batterie um 1, 2, 3, 4 ꝛc. ſechszehntel Grad ſich leicht überzeugen, daß außer den in die ſpitzen Scheitelwinkel fallenden Schüſſen auch die in die ſtumpfen Scheitelwinkel gehenden einen guten Anhalt für die Correctur gewähren, ſo ſind z. B. bei rechts ſtehendem ſeitlichen Beobachter:

alle Schüſſe, bei welchen $^x/_{16}$ links $> {}^y/_{16}$ — wirklich +
" " " " $^x/_{16}$ " $< {}^y/_{16}$ — " —
" " " " $^x/_{16}$ rechts $> {}^y/_{16}$ + " —
" " " " $^x/_{16}$ " $< {}^y/_{16}$ + " +

Diejenigen Schüſſe, bei denen $^x/_{16}$ links $= {}^y/_{16}$ — und event. auch die $^x/_{16}$ rechts $= {}^y/_{16}$ + ſind wirklich $\pm$.

Das Eintragen in eine vorbereitete graphiſche Skizze entlaſtet das Gedächtniß und giebt die Lage der Schüſſe am zweckmäßigſten an.

Günſtig liegt der Aufſtellungspunkt des ſeitlichen Beobachters, wenn er $^1/_n$ der Schußweite ſeitwärts ſein ſoll, er ſich auch $^1/_n$ des Seitenabſtandes nach vorwärts befindet. Kommt dagegen der Aufſtellungspunkt gegen dieſen günſtigen um mehr als $^1/_{10}$ der Schußweite weiter vor oder zurück, ſo wird eine von obiger Regel etwas abweichende genauere graphiſche Skizze nothwendig, in der die Lage des Zieles zu markiren iſt.

Es wird durch graphiſche Darſtellung auf quadrirtem Papier auch möglich ſein, hinter hohen Deckungen oder Masken liegende verdeckte Geſchützaufſtellungen erfolgreich zu beſchießen, wenn überhaupt zwei zu ihrer Beobachtung einigermaßen geeignete Stationen, Kirchthürme ꝛc., in unſerem Beſitz ſich befinden. — Durch An-

viſiren des Zieles mit auf Kreisſcheibe drehbaren Dioptern werden gleichzeitig die Winkel mit der Standlinie der beiden Beobachtungsſtationen, alſo auch der Schnittwinkel gefunden, dieſer auf das quadrirte Papier aufgetragen und ein Maaß, z. B. 5 mm. für jedes Sechszehntel der einen Viſirentfernung beſtimmt, welche 2000 m. betragen mag; iſt die andere Viſirentfernung nur 1600 m., ſo wird für dieſe nur $5 \times \frac{16}{20} = 4$ mm. pro Sechszehntel abgetragen. Die um 1, 2, 3 ꝛc. Sechszehntel abweichenden Viſirlinien können der zuerſt gezogenen parallel gezeichnet werden, da dieſer Fehler höchſt unbedeutend und je näher dem Schnittpunkt, deſto geringer iſt.

In allen Fällen kann man ſich noch die muthmaßlichen Streuungen markiren, und event. nach Regeln analog den Höhen- und Seiten-Correctur-Regeln verfahren. Dabei iſt aber zu beachten, daß der eingezeichnete Aufſchlagspunkt nur bedeutet, daß der wirkliche auch in einem Umkreiſe von 1 bis 2 m. liegen kann.

Dieſe Verfahren ſind auch bei direkt ſichtbaren Zielen anwendbar und beſonders dabei zunächſt einzuüben; denn es wird eine große Geſchicklichkeit und Routine dazu nothwendig ſein. Hier ſind Schwierigkeiten wirklich vorhanden, und eine beſondere Ausbildung der befähigtſten Offiziere und Kapitulanten aus der Truppe auf der Schießſchule unerläßlich, während man verlangen kann und muß, daß die Schießregeln für einfache Verhältniſſe ihre volle Kultivirung bei den Truppenübungen ſelbſt in Kurzem einzig und allein zu finden brauchen. Bei einer angemeſſenen Beſchränkung der Kaliber für jede Kompagnie und etwa wochenweiſe erfolgendem Wechſel derſelben bei jeder Schießübung wird ſich überhaupt eine beſſere Schießausbildung erzielen laſſen.

v. S.,
Artillerie-Hauptmann.

VI.

Geschichtliche Entwicklung der Artillerie-Schießkunst in Deutschland.

Von

Alo Dengler,

Lieutenant im königl. bayer. 2. Fußartillerie-Regiment.

(Fortsetzung.)

3. Anwendung und Wirkung der Geschütze.

In den erschütternden Kriegen, die Deutschland in diesem Jahrhundert heimsuchten, wurde bereits ein umfassender Gebrauch von den Geschützen gemacht. Belege hierfür sind die Schlachten und Gefechte mit den Hussiten bei Bur 1421, Malchow 1424, Außig 1426, Jachau 1431, ungerechnet die vielen kleinen Unternehmungen. In Bayern sind zu erwähnen: die Belagerung der Veste Zollern 1420, in welcher der bedeutende Artilleriepark („groß Zeug") der Schwaben auffällt; die Eroberung von Neuburg 1443; die Belagerung von Lichtenberg 1444, wobei die große Nürnberger Büchse, „die Kaltenburgerin", aus einer Kirche, deren Mauern man durchbrochen hatte, gegen das Schloß schoß; zum Festhalten derselben beim Schießen brauchte man täglich 3—4 Baumstämme, da sie die Hölzer hinter sich zerstieß; im Verlauf der Belagerung wurde sie vernagelt; u. a. m.

Aus allen Nachrichten über das Auftreten der Artillerie, welche sämmtlich aufzuführen den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten würde, geht hervor, daß zu Beginn dieses Jahrhunderts die Wirkung der Geschütze im Felde noch gering war, was aus der zahlreichen Anwendung von Pfeil und Bogen (und selbst noch der alten Schleudermaschinen) sich schließen läßt; gegen die Mitte des 15. Jahrhunderts verdrängen die neuen Feuerwaffen die alten Fernwaffen und gegen das Ende desselben ist sowohl der moralische als physische Effect, den die Geschütze im freien Felde und

bei Belagerungen hervorbringen, ein respectabler. Napoleon sagt hierüber in seinen „Etudes" I. Bd. pag. 49 Folgendes:

„Man sieht, daß die Artillerie in den Schlachten noch keine große Rolle spielt . . . . . sie ist jederzeit die Beute des Siegers, ohne Ursache des Sieges zu sein" — und pag. 47:

„In den großen Gefechten brachten die Feuerwaffen noch keine merkliche Wirkung hervor; in einzelnen Kämpfen dagegen hatten sie die Oberhand."

Im Festungskriege war die Wirkung der schweren Geschütze gegenüber den bisher üblichen Schleudermaschinen eine so ausgezeichnete, daß jede Stadt und fast jedes Schloß einen eigenen Geschützpark hatte, mit dem bisher für unbezwinglich gehaltene Vesten gebrochen und glänzende Vertheidigungen durchgeführt wurden. So macht die Furcht vor des Kurfürsten von Brandenburg „fauler Grethe", daß 1414 fast alle Burgen übergeben werden.*)

Ueber die schwache Seite der Artillerie, die geringe Schußpräcision, sagt Napoleon von der in diesem Jahrhundert fortgeschrittensten französischen Artillerie:

„Sie hatte noch einen großen Fehler: der Schuß mußte sehr unregelmäßig sein, denn die Seele war weit entfernt, genau cylindrisch zu sein und das Verfahren beim Richten sehr mangelhaft. Wenn man die Erhöhung ändern wollte, war man häufig gezwungen, entweder den Laffetenschwanz oder die Räder einzugraben."

Ueber die Trefffähigkeit geben folgende Beispiele Aufschluß: 1419 soll der Büchsenmeister Straußberg in seiner verzweifelten Gegenwehr wider die Herzoge von Mecklenburg aus etlichen großen Stücken mit Einem Schusse oft mehr als 20 Mann erlegt haben (wahrscheinlich durch Anwendung des „Hagel" oder „Igel").**)

Im Hussitenkriege werden vor Mieß 1427 aus 60 Geschützen täglich ca. 70 Schuß gethan, von denen etwa einer trifft.

1449: „Also stellten sich die unsern zur Wehr und schoßen in den Feind mit einer Tarrasbuchse und erschoßen etlich Mann und Pferd."***)

---

*) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik.

**) Geschichte der brandenburgisch-preußischen Artillerie, I. 2.

***) Städtechronik, II. 157.

In einem Gedicht aus Usteris Sammlung heißt es von Herzog Karl dem Kühnen von Burgund in der Schlacht vor Morat (1476):

„Für sich hat er genommen,
Dreyssig Schlangenbuchsten auch:
Die brachten ihm kein frommen,
Sy schußend viel zu hoch."

1476. In der Schlacht bei Granson tödtete die erste burgundische Kugel 10 Mann und eine Salve kostete nach Diebold Schilling „eine Menge braver Leute."*)

Im Treffen bei Murgarten 1477 ließ Karl sein Geschütz vorzüglich gegen die Reiterei der Schweizer richten und „richtete unter ihnen eine große Niederlage an".**)

Von der bedeutenden Perkussion der Geschosse schweren Kalibers zeugt der Umstand, daß Friedrich I. von Hohenzollern 1411 die 14 Fuß dicken Mauern von Plaue mit einer Karthaune einlegte.***) — Bei Lagny zerstört 1432 ein Geschoß einen Brückenbogen.**)

Kein Mauerwerk, wie hart und dick es auch sein mochte, konnte lange mehr widerstehn.

Da man wegen der geringen Haltbarkeit der Geschütze auf Minimalladungen angewiesen war, so konnten demgemäß die Porteen keine sehr großen sein; die Verschiedenheit der Rohrlänge, Kugelgewichte, Spielraumsverhältnisse, Qualität und Dosirung des Pulvers ꝛc. bedingte überdies eine große Differenz in den mit Geschützen gleichen Kalibers zu erreichenden Schußweiten.

Im Feuerwerksbuch des Conrad Klauder von Schongau v. J. 1429 wird die Tragweite der Büchsen durchschnittlich auf 1500 Schritt angegeben, die durch Verwendung besseren Pulvers bis auf 2500 Schritt gesteigert werden könne. Am weitesten tragen Büchsen, die einen Venediger Centner schießen.†) Die „faule Mette" in Braunschweig schoß mit 7 Centner Kugelgewicht und 70 Pfund schwerer Pulverladung (Quotient $^1/_{10}$) 3300 Schritt weit (?)†)

---

*) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik.

**) Hoyer, Geschichte der Kriegskunst, I. 72.

***) Geschichte der brandenburgisch-preußischen Artillerie von Malinowski und Bonin, I. 1.

†) Gemanisches Museum, „Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen", Seite 26.

Da der Uebergang vom 14. zum 15. Jahrhundert durchaus keine schroff auftretenden Neuerungen und Verbesserungen zeigt, so entwickelte sich die Schießkunst auch bezüglich der Schußarten allmälig:

Der Bogenschuß wird bis in die Mitte dieses Jahrhunderts fast ausschließlich angewendet.

Hand in Hand mit der Verbesserung der Laffetenconstructionen und im Zusammenhang mit dem bessern Verständniß für das Schießen überhaupt ging auch die Ausbildung des directen Schusses. Bahnbrechend in dieser Richtung war die Erfindungsgabe und der praktische Sinn des schon öfter erwähnten Pfälzer Büchsenmeisters Martin Merez, in dessen Handschrift v. J. 1471 der Visir-, Elevations- und Kernschuß, dann der Schuß mit Aufsatz und Quadrant erörtert wird; er lehrt: Kernmaß und Mitte aus der Büchse zu finden und zeichnet die Schußlinien der Büchsen, nämlich: „mit dieser Rissen Anzeigung thust du aus allen Büchsen ihre Tragweite zu den Zielen, das ist den gestracken Schuß, den kurzen Schuß und den ungeraden Schuß." (Directen Schuß, Bogenwurf, Gellschuß.)

Vom Gell- und Bricolschuß schreibt er: „Willst du einen schreckenden Schuß machen, der über 100 Sprünge thut, so leg die Büchs im Gleichgewicht;" und unterrichtet einen Büchsenschützen: „wie er, bei Geroldseck mit einer Nothbüchse übereck schießend, die Pallas (Pfalz, Burg?) treffen möchte."*)

Der Kartätschschuß war schon zu Anfang des 15. Jahrhunderts bekannt. Zu diesem Zwecke lud man die Büchse mit einem Holzklotz, gab vor diesen ein Eisenblech von gleicher Breite und lud dann so viele Eisenstücke, „Schrot", u. dgl. als man abschießen wollte, hart an das Blech, und hieß dies einen „Igel". Zu gleicher Zeit kommt die Benennung „Hagel" für eine ähnliche Schußart vor, wobei man viele eigroße Kieselsteine, die mit einer Leimmasse in Verbindung gebracht und mit einem Treiber fest aufeinander geschlagen wurden, lud.**) Hierzu ist auch die Fertigkeit zu zählen, mehrere Kugeln aus einer Büchse zu schießen, „so daß jeder Klotz seinen sondern Klopf thut", wie das Feuerwerksbuch v. J. 1429 dies lehrt:

*) Würdinger, Kriegsgeschichte und Kriegswesen, II. 359.

**) Würdinger II. 345 u. 355.

„Willſt du eine Klotzbuchſe beſchießen mit viel Klotz, ſie ſeien eiſen oder bleien, ſo thu zum erſten ſoviel Pulver in das Rohr als der Klotz (Geſchoß) lang iſt, und ſchlag den Klotz (Vorſchlag) auf das Pulver, darauf abermal Pulver und Klotz, bis das Rohr voll wird. Es ſoll ein jeder Klotz ein durchgehend Löchlein haben, daß das Feuer von einem zum andern gehen kann. Laß das Pulver durch die Löchlein, ſtoß ein Schwefelkerzlein darein und zünde es an, ſo klopft eins nach dem andern, bis die Buchs völlig leer iſt.“*)

Im Feuerwerksbuch v. J. 1445 wird auch gezeigt, wie man Waſſer aus einer Büchſe ſchießen ſoll, das ſtärker und weiter trägt als Pulver.**) Man ſcheint dieſes Verfahren jedoch für gefährlich gehalten zu haben, denn dem Kanonier wird der Rath ertheilt, ſich raſch davon zu machen nach dem Anzünden; auch wird bemerkt:

„Das Waſſer ſchießt aus einer gewöhnlichen Buchs 3000 Schritt, aber es iſt gar theuer.“

Stangen und Pfeile werden nach dem Feuerwerksbuch von 1429 alſo geſchoſſen:

„Lad den pulverſack der Buchßen die dru tail (3 Theile) mit pulver, vnd mach ainen lindenklotz vs laym, als der klotz zu der Buchßen gehört vnd ſin ſulle. Vnd ſpitz die ſtangen als ſy für den klotzen gehören in das Ror, vnd ſlag oben ain hultzin weggen zwuſchent die Buchs vnd die ſtangen, vnd mach ain ſtul der ſich las hoch oder mynder tryben, vnd leg die ſtangen daruff, das ſy der Buchß glich zu ſte, ſo mag die ſtang glich von der Buchß gan.“

Trotzdem dieſe und ähnliche Anweiſungen in jedem Feuerwerksbuche wiederkehren, ſo iſt doch die praktiſche Anwendung dieſer Schußart hiſtoriſch nicht nachgewieſen.

Beim Schießen mit glühenden Kugeln erwärmte man dieſelben in Schmiedeeſſen, ergriff ſie dann mit der Zange, umwickelte ſie mit naſſem Parchent, ſetzte ſie auf die Ladung und feuerte ſchnell ab. — „Nimm“, — lautet die Vorſchrift —, „ein Blei und leg es an das Pulver und danach den naſſen Hader, das thuſt du wohl ohne Schaden, und zünde dann die Büchſe an.“***)

---

*) Würdinger II. 345 u. 355.

**) Meynert I. 371.

***) Meynert I. 370 und Meyer, Geſchichte der Feuerwaffentechnik.

Zum Niederlegen eines Thurmes und dgl. befolgte man beim Breſchiren folgende Regel:

Die Kugeln werden kreuzweiſe mit eiſernen Reifen umgeben und die Schüſſe alle nebeneinander gerichtet, um in der doppelten Mannshöhe einen horizontalen Strich zu bewerkſtelligen; hierbei wurde der directe („geſtrackte" oder „gerade") Schuß auf ganz kurze Entfernungen angewendet.

Wirkung des Schuſſes auf das Geſchütz.

Durch die Bemühungen der Büchſenmeiſter, den Rückſtoß durch Einſchlagen von Pfählen zu hemmen, erreichte man das directe Gegentheil: die Beſchädigung dieſer Vorrichtung und der Laffetirung ſelbſt. Die Chronik von Nürnberg erzählt (1444), daß man zur „Kaltenburgerin" täglich 3—4 großer Bäume zu Anſätzen bedurfte, die ſie jedesmal verrückte und zerſtieß. — Die Unwiſſenheit in den Grundſätzen der Zuſammenſetzung und der Theilung der Kräfte verhinderte, den Druck oder Stoß zu ſchätzen, den dieſer oder jener Theil zu ertragen hatte und verzögerte die Conſtruction eines Geſchützes, das dieſen Grundſätzen entſprach. Ebenſo ſchwierig war für dieſe Zeit die Aufgabe, das Zerſpringen der Rohre durch den Schuß zu verhüten, und zwar wegen des geringen Umfanges der chemiſchen und metallurgiſchen Kenntniſſe. Die Mittel, den nicht ſeltenen Unglücksfällen beim Schießen vorzubeugen, beſtanden in der Anwendung eines minder ſtarken Pulvers, wodurch an Wirkung, und großer Metallſtärke, wodurch an Beweglichkeit und Feuerbereitſchaft eingebüßt wurde.

Feuergeſchwindigkeit.

Die Schnelligkeit des Feuers hat gegen früher zugenommen, doch erſcheinen die Verhältniſſe nicht überall gleich. Während bei der Belagerung der Veſte Karlſtein in Böhmen durch die Huſſiten 1422 aus der Mehrzahl der größeren Geſchütze täglich nur 1 Schuß abgegeben wurde und es als eine beſondere Leiſtung erſcheint, daß aus einigen 6, aus anderen 12 Schüſſe per Tag erfolgten, wird bei der Belagerung von Saaz 1421 an Einem Tage 70 Mal aus einem Geſchütz auf die Stadt geſchoſſen.*)

*) Germaniſches Muſeum, „Quellen zur Geſchichte der Feuerwaffen", 22. 23. 32.

Bei der fruchtlosen Belagerung von Eßlingen 1449, bei welcher man mit allen (wie viel?) Geschützen gegen die Stadt schoß, fielen am ersten Tage 30, am folgenden 51 Schuß.*)

Die türkische Artillerie, in der deutsche Büchsenmeister in großer Zahl dienten, schoß bei der Belagerung von Belgrad 1456 aus 12 Büchsen und 4 Mörsern Morgens und Abends je 700 Schuß,*) was ca. 48 Schuß per Geschütz in verhältnißmäßig kurzer Zeit ausmacht.

Als Regel läßt sich annehmen, daß man aus der großen Büchse täglich 14 Mal mit halbkugelschwerer Ladung den 1 Centner schweren Stein, aus den Schlangen vielleicht 10 Mal schoß. (Nach Würdinger.)

4. Die Kunst der Büchsenmeister und ihre Ausbildung im Schießen.

Einen Fingerzeig für den Umfang der Kenntnisse, „die ein Büchsenmeister oder Schlangenschütze wissen müsse, um mit seiner Kunst vor Fürsten und Herren zu bestehen", geben die 12 Büchsenmeisterfragen, die 1445 verfaßt, das ganze folgende Jahrhundert und darüber hinaus unter den damaligen Artilleristen gleichsam reglementmäßig gewesen zu sein scheinen. Ohne auf die mitunter sehr allgemein und naiv, großentheils aber auch ganz sachgemäß gehaltenen Antworten einzugehen, seien der Curiosität wegen hier die Fragen im diplomatisch genauen Urtext aufgeführt, wie sie in Hoyer's Geschichte der Kriegskunst, II. Bd., Anhang, sich abgedruckt finden.

1) Ob das Für (Feuer) den Stein uß der Buchsen tribe oder der Dunst (Gas), der von dem Für gant (geht)?

2) Ob Salpeter oder Swebel (Schwefel) die krafft hab, den stein ze trieben?

Anmerkung. In einem andern Feuerwerksbuche lautet diese Frage also:

„Ob der Dampff (Gas) vom Schwebel oder vom Salliter (Salpeter) komt?"

---

*) Germanisches Museum, „Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen", 22. 23. 32.

3) Ob lutzel (weniger) pulver belder (ſchneller) ein Buchs breche oder wyter (weiter) ſchieß, als ob man die Buchßen fulte (füllte) vntz (?) an den klotzen?

4) Ob ein lindenklotz von lindenholz den ſtein baß (gut) tribe, oder von hartem holtz als Bychin und Eychin (Buchen- und Eichenholz) als viel meiſter bruchent? Vnd ob dieſelben clötz kurtz oder lang, dürre oder grüne ſin ſullen?

5) Ob der ſtein verner (weiter) gang, ſo er hert lig, oder ſo er lind lig?

6) Ob man die ſtein in der Buchs verbyßen (verkeilen) ſulle oder nit?

7) Warumb der ſtein in den langen Buchßen nit verpiſſens bedurffen? (warum braucht man in langen Rohren die Kugel nicht verkeilen?)

8) War mit man den ſtain verſchoppen ſulle das der dunſt nit darvon gan mug? (Womit man den Stein, d. i. Kugel, ausfüllen ſoll, damit keine Gaſe entweichen).

9) Ob ein Buchs wyter ſchieß von ainerley pulvers oder von zwayerlay?

10) Ob der ſtain den klotzen anrüren (berühren) ſulle oder nit?

11) Ob knollenpulver (gekörntes Pulver) beßer ſy ze tund (thun) in die Buchßen oder geräden pulver (Mehlpulver)?

12) Wie ſwären (ſchweren) stayn ain pfunt pulver mit ſiner krafft gewerffen (werfen) mug? und was ſin rechte trag (Tragweite) ſy?"

Aus dieſen und ähnlichen Grübeleien, die uns gegenwärtig ein mitleidig Lächeln entlocken, hat ſich mit der Zeit das imponirende Lehrgebäude der innern und äußern Balliſtik, die Baſis der Schießkunſt, aufgebaut.

Ein Muſter von einem Büchſenmeiſter war Heinrich Roggenburger, 1436 in Augsburg angeſtellt; er hatte in der Mechanik, Hydroſtatik, Baukunſt und vielen andern Dingen Kenntniſſe; er kann „das Gießen der Büchſen groß und klein, das Schießen ſo behend, als man je geſehen hat, und das Pulver dazu machen."*)

Der berühmteſte Schießkünſtler war Martin Merez; er erzählt

*) Würdinger II. 400 und Germaniſches Muſeum, Geſchichte der Feuerwaffen, 27 u. ff.

von sich selbst, er habe 1470/71 an die 372 Tonnen Pulver verschossen und damit 8 feste Plätze bezwungen, und nach wie vor des Büchsenschießens geübt.*) — Herzog Ludwig von Landshut schickt 1475 seinen Zeugmeister nach Amberg, um von Merez die Kunst „mit dem großen Werk Feuer zu werfen" zu erlernen.

Andrerseits hat Straßburg um 1430 einen Büchsenmeister, der weder lesen noch schreiben kann; 1431 bitten die Löwenberger die Görlitzer um einen oder zwei zuverlässige Büchsenmeister, „da der ihrige nicht viel tauge."**)

Sehr gesucht wegen ihrer Geschicklichkeit im raschen Laden, Richten und im Treffen waren die deutschen Büchsenmeister im Auslande, besonders in der Türkei. Der große Ländercomplex des Reiches unter Carl V. begünstigte auch eine solche internationale Stellung der deutschen Büchsenmeister.

Der zum Büchsenmeister sich ausbilden wollende Geselle reist bei den Koryphäen seiner Kunst herum, um dort zu lernen. Hinsichtlich der besonderen Eigenschaften eines solchen, verlangt der schon erwähnte Abraham von Memmingen:

„Der Meister soll auch können lesen und schreiben, denn anders kann er die Stück nicht behalten in seinem Sinn, die zu der Kunst gehören, es sei mit destiliren, separiren, sublimiren und mit confortiren. Er soll auch alle Stücke vom wilden Feuer und zahmen Werken bereiten können, er soll wissen von den Tragweiten und Mensuren, von Festigung der Mauern u. dgl."

1460 wurde zu Nürnberg ein Stückschießen abgehalten.

In den vom Kaiser Friedrich III. den Büchsenmeistern in dem Artikelsbriefe v. J. 1446 zugesagten Privilegien waren 3 Schuß aus einer Büchse, aus der der Meister nie geschossen, für ihn frei (Anschießen), der vierte gehört dem Herrn, und so lange er die nicht gethan, soll die Obrigkeit wegen Mißlingens nicht die Hand an ihn legen.

Das Richten der Geschütze und die vorzunehmenden Correcturen bei Fehlschüssen sind speciell die Aufgaben der Büchsenmeister; für letztere existiren noch keine feststehenden Regeln. Als Handlanger beim Laden fungirten die sogenannten „Schützen- oder Stückknechte", die nicht fachmännisch gebildet waren.

---

*) Würdinger II, 398.

**) Germanisches Museum, „Quellen z. Gesch. der Feuerwaffen", 27.

3. Periode.

XVI. Jahrhundert.

A. Balliſtik.

Während in den vorausgehenden Perioden die Aufmerkſamkeit der Artilleriſten mehr auf das Techniſche ihrer Kunſt gerichtet war, und die Schießkunſt nur handwerksmäßig betrieben wurde, hat man ſeit Anfang dieſes Jahrhunderts begonnen, die Grundbedingung des wahren Berufes der Artillerie zu erkennen und zu würdigen; der Geiſt der Wiſſenſchaft bemächtigt ſich der artilleriſtiſchen Probleme und von dieſem Augenblicke an iſt ein mächtiger Aufſchwung im Schießweſen die Folge, der ſich zunächſt in der weitern Entwicklung der Theorie des Schießens manifeſtirt.

Der italieniſche Kriegsbaumeiſter Tartaglia war der erſte, der es unternahm, das Problem der Flugbahn zu löſen. — Fehler waren bei ihm unvermeidlich, da zu jener Zeit die Geſetze der Schwere und der Zuſammenſetzung der Kräfte noch unbekannt waren. Wirklich glaubte Tartaglia, daß das abgeſchoſſene Projectil zuerſt dem Einfluß der Schwere entzogen und erſt bei verminderter Geſchwindigkeit derſelben wieder unterworfen ſei, welche es dann bald allein in der Verticalen ſinken laſſe. Nach ihm beſtand alſo die Flugbahnlinie aus 3 Theilen:

1. Theil = motus violentus — geradlinig anſteigend; — ſchnelle und gewaltſame Bewegung.

2. Theil = arcus oder motus mixtus, d. i. geſchwächter, gebrochener oder vermiſchter Theil, aus der geradlinig anſteigenden Richtung entſpringend und in einem nach oben konvexen Bogen in die Verticale übergehend.

3. Theil = motus naturalis — vertical abwärts, der natürlichen Schwere folgend. —

Dieſe Doctrin verſchaffte ſich bald allgemeine Geltung und wird in den deutſchen Artillerie-Lehrbüchern bis in das 17. Jahrhundert hinein erwähnt und hartnäckig vertheidigt, obwohl Tartaglia ſpäter ſeinen Irrthum ſelbſt einſah und erkannte, daß die Bahn der Geſchoſſe in ihrer ganzen Ausdehnung eine gekrümmte ſei. — Dieſem Problem widmete er zwei Schriften, die erſte:

„Della nova Scientia“ betitelt, das von 1537 in Venedig herauskam und worin er ſich vorzüglich mit den Grundſätzen der

Bewegung geworfener Körper beschäftigt; 9 Jahre später erschienen seine „Quesiti e invenzioni diverse“ zu Venedig.*)

In letzterem Werke machte er den Versuch, die Bewegung der Geschosse auf mathematischem Wege zu erklären; doch gelang es ihm nicht, die Theorie der Flugbahncurve klar genug hinzustellen, um die Praxis des Richtens zu fördern und feste Regeln zur Bestimmung von Ladung und Elevation und der anzuwendenden Correcturen für die verschiedenen Fälle des praktischen Schießens aufzustellen. Durch Versuche fand Tartaglia, daß man mit 45 Grad die größte Wurfweite erreichte, sowie daß man zur Erreichung verschiedener Zwecke auch verschiedener Flugbahnen bedürfe, namentlich für den indirecten Schuß, zu welchem Behufe er Kammergeschütze vorschlug.**)

Nach Tartaglia geht der zweite Schuß immer weiter als der erste mit gleicher Ladung, wegen der Erwärmung des Rohres und weil die erste Kugel die Luft erst wegtreiben muß, deshalb rauscht auch die erste Kugel mehr. (!) — Das Rohr soll nicht ausgewischt werden, weil es die Feuchtigkeit ansaugt, und dann an das Pulver abgiebt. — Wenn das Pulver verbrannt ist, ehe die Kugel das Rohr verlassen hat, so ist die Seele zu lang; wenn ein Theil unverbrannt hinausgeworfen wird, ist sie zu kurz. Bei zu langem Rohr geht die Kugel auch wegen der vermehrten Reibung kürzer. — Eine Vermehrung der Ladung vergrößert die Schußweite, aber nicht proportional; ein Uebermaß wird schädlich, weil die Triebkraft des verbrannten Pulvers nun erst auf das unverbrannte, also nicht unmittelbar auf die Kugel wirke. — Die Perkussionskraft ist geringer nahe vor dem Rohre, als weiter entfernt.***) — Nicht weiter entwickelte Ideen haben Tartaglia zu dem Gedanken

---

*) Diese Werke wurden überraschend schnell in alle Sprachen Europas übersetzt, so ins

Deutsche unter dem Titel: „Die neue Kunst“ und „Geometrische Büchsenmeisterey“ (1547); ins

Französische: „La Ballistique de Nicolas Tartaglia etc.“ Paris 1546; ins

Englische: „Colloquies concerning the art of shooting in great and small pieces of artillery“, d. i. Gespräche über die Kunst, zu schießen aus grobem Geschütz und kleinem Gewehr.

**) Witte, Artillerielehre, I. Theil.

***) Meyer, Handbuch d. Gesch. der Feuerwaffentechnik, S. 28 u. 29.

gebracht, daß die horizontale Schußweite beim Richtwinkel von 45 Grad zehnmal größer sei als bei 0 Grad, und er zieht daraus den Schluß, daß der geradlinige Theil der Flugbahn (motus violentus) ebenfalls mit Zunahme des Richtwinkels wächst, und daß er viermal größer sei bei 45 Grad als bei 0 Grad; weiters findet er, daß je größer die Anfangsgeschwindigkeit, desto geringer die Krümmung der Flugbahn sei. — Tartaglia glaubte die Beziehungen der Wurfweiten zu den Erhöhungswinkeln bei gleicher Anfangsgeschwindigkeit gefunden zu haben, aber er hat die Tafeln nicht veröffentlicht, die er aufstellte, — woran die Artillerie nicht viel verloren hat; denn seine Theorie hat ihn zu dem ganz einfachen Schluß geführt, daß um eine auf einem erhöhten Ort gelegene Mauer zu zerstören, es besser sei, die Kanone am Fuß als auf dem Gipfel eines Hügels zu placiren, der die gleiche Höhe hat, auch wenn die Entfernung dadurch vergrößert werden sollte.*)

Eine sehr geistreiche Formel mit graphischer Darstellung giebt Fronsperger in seinem Kriegsbuch II. Theil Fol. 91 u. ff. über die Erhebung der Flugbahnen über den Horizont, bei verschiedenen Elevationswinkeln und die durch sie zu erreichenden Schußweiten, die leider zu complicirt und auf zu großen Irrthümern basirt ist, um hier besprochen werden zu können. —

Die Lehren Tartaglias blieben nicht unangefochten, zumal da er nicht zur Zunft gehörte; die scholastische Philosophie seiner Zeit wählte sich diese Thesen mit Vorliebe zu ihren sophistischen Speculationen, ohne indeß die Sache dadurch zu fördern.

Drei Jahre nach Erscheinem der Quesiti etc. Tartaglias schon übersetzte Walther Rivius in seiner „Geometrischen Büchsenmeisterey" dessen Werke ins Deutsche; obschon er dies nun nicht ausdrücklich sagt, so kann man ihn doch eigentlich keines Plagiats beschuldigen, weil er allerdings bemerkt: daß er den Tartaglia benutzte. Ueberhaupt scheinen genauere Angaben in jenem Zeitalter, wo überhaupt die Forderungen an die Schriftsteller nur geringe waren, nicht gewöhnlich gewesen zu sein. Wie dem auch sei, unstreitig gebührt Rivius das Verdienst, die deutschen Büchsenmeister mit der theoretischen Behandlungsweise der Artillerie bekannt gemacht zu haben, indem er ihnen den Weg zu weiteren Untersuchungen bahnte und

*) Favé, „histoire des progrès de l'artillerie", III. Bd. S. 234.

sie den Gebrauch der Instrumente lehrte, ohne die auf keine Richtigkeit und Gewißheit der Schüsse Anspruch zu machen war.*)

Zunächst kam auch eine Art Schußtafeln zum Vorschein, die nach zufälligen Ergebnissen zusammengestellt waren und daher wenig Werth hatten, trotzdem sie von Leuten herrührten, die den größten Theil ihres Lebens in Ausübung der Artillerie-Schießkunst zugebracht hatten. — Eine solche stammt von dem Italiener Collado, der ein Verzeichniß der Schußweiten eines dreipfündigen Falkonets auf einen beliebigen Punkt des Artillerie-Quadranten herausgegeben hat. — Aus seinen Versuchen wurde festgestellt, daß sich die Weite des Kernschusses auf 268 Schritt erstreckte; bei der Elevation auf den 1. Punkt (= dem 12. Theil des Quadranten oder 7½ Grad) schoß man auf . 594 Schritt,

beim	2.	Punkt	auf	794 Schritt,
=	3.	=	=	954 =
=	4.	=	=	1010 =
=	5.	=	=	1040 =
=	6.	=	=	1053 =

Die Schußweite beim 7. Punkt liegt zwischen derjenigen vom 3. und 4. Punkt; beim 8. Punkt zwischen der vom 2. und 3. Punkt, beim 9. Punkt zwischen der vom 1. und 2. Punkt, beim 10. Punkt zwischen der vom 1. und Kernschuß. — Andere Schußtafeln stammen von den Artillerie-Schriftstellern Capo Bianko, Diego Uffano u. A., deren Werke ins Deutsche übersetzt wurden und allgemeine Verbreitung fanden. —

Ueber die die Trefffähigkeit beeinflussenden Factoren schreibt Frohsperger im 2. Theile seines Kriegsbuches (1556) unter dem Titel:

„Gemeinem Gedunken der vngleichen trieb halben streitige mängel, dieselben auss nachfolgenden vrsachen dieser kunst vnd Ordnung zu einiger verletzung nicht zuzulegen sein."

folgendes:

da die Schüsse nicht immer so gehen, wie sie der Theorie nach gehen sollen, „so ist doch die schuld der verhinderung nit

*) Nach Hoyer, I., Zusätze und Erläuterungen, 22.

dieser Ordnung (Theorie), sondern der mancherley Accidentien, als den vngleichen vñ vngebürlichen Ladungen, der starken und schwachen Pulver, mancherley sorten vnd materien der kugeln, vnd deren vrsachen ohne Zahl, alss veränderung dess Wetters, Luffts, Windts, Wassers, vnd tiefe der Gräben oder Sümpff, Item dass auch die Stück an krefften zu- vnd abnehmen (welche zufälligkeiten, mengel vnd gebrechen dieser kunst verhinderlich, eynem Büchsenmeister nit weniger billich als nützlich zu wissen gebühren) zuzumessen, fürnemlich auch, wo die absehn nicht wohl justiret vñ mit fleiss gründtlichem verstand ersucht vnd gesetzt werden."

Die Längen resp. Höhenabweichungen der Geschosse werden außerdem noch verschieden erklärt. Schon Tartaglia hat die Hypothese aufgestellt, daß die zuerst geschossene Kugel nicht soweit gehen kann als die zweite, weil sie den Widerstand der Luft brechen muß. — Bei längerem Schießen gehen aber die nächsten Schüsse wieder kürzer, weil das Rohr sich erwärmt, das dann wie ein Schröpfkopf den „Dampf" (Gas) anziehen soll. Als eine Merkwürdigkeit, die diese Annahme beweisen soll, erzählt der Mathematikus Walther Rivius in seiner „Geometrischen Büchsenmeysterey" (1547):

„Dass auf eine Zeit etliche grosse Stücke loss geschosen worden, unterdessen sey ein Hund herzu gelauffen und habe seine Schniechse (Schnauze) in das eine noch heisse Stücke gestecket, da habe die Hitze dem Hunde den Kopff ins Rohr gezogen, dass der Hund beinahe erstickt sey, und man ihn mit grosser Mühe von dem Stücke wegreissen müssen." —

Auch der Pulverschleim soll die Tragweite der Kugel dadurch beeinträchtigen, daß er sich ihr wie Leim anhaftet und ihre Fortbewegung verzögert.

Ueber die Gründe der seitlichen Abweichungen der Kugeln gingen die Ansichten auseinander. Leonhard Vinci meint (1500), daß wenn Mittelpunkt und Schwerpunkt einer Kugel nicht zusammenfallen, sie seitwärts abweichen müsse. Der fürstlich Briegsche Zeugwart Schreiber erklärt die seitlichen Fehlschüsse als herrührend, theils von Kugelanschlägen in der Seele (also vom

Spielraum), theils von dem Luftdruck, wenn die Mündung zu nahe einer Wand oder Scharte sich befindet, theils dadurch, daß ein Rad sich leichter dreht, als das andere, der Räderstand uneben oder der Vorschlag ungleich dick ist.

B. Art und Wirkung der Geschütze im Allgemeinen.

Bei der Charakterisirung der Leistungsfähigkeit der Geschütze dieser Epoche tritt uns die Thatsache entgegen, daß man jedes einzelne Geschütz gleichsam als Individuum zu betrachten begann, dem besondere Eigenschaften zukommen; dies geht schon aus den originellen Spitz- und Eigennamen hervor, womit sie bezeichnet wurden, wie: die scharffe Metze, die tolle Grethe, der Weckauf, Purrhindurch und Schnurrhindurch, der Scheerenteufel und der Tod, der fliegende Feind, der Höllenhund, die Fledermaus, der Drache von Hall u. dergl.

Auch die Inschriften und Verzierungen deuten auf die Gefährlichkeit und Kraft der Geschütze hin, von denen einige hier angeführt sein sollen.*) Die „Lerche" Konrads von Lothringen (1500) trägt die Inschrift:

„Lerich heiss ich,
Grosse Muer brech ich."

Ein anderes Rohr aus d. J. 1512 sagt von sich:

„Der Falk hais ich
wer mir thäte (?) den stel ich."

Oder: „Unverdrossen heisz ich,
Meister Conrad Oster gos mich,
Min Find hasz ich."

1513: „Ich bin zornig und ouch gut
Ich wil nicht liden ubirmut."

Oder: „Ich hais das Elflein,
bin ich im Spil
Meine Feinde ich strafen wil."

*) Diese und ähnliche siehe in „Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen" vom Germanischen Museum, S. 60—80 und in Heilmanns „Kriegsgeschichte und Kriegswesen", I. Bd. 355—358; ferner in Meynert, Geschichte des Kriegswesens, I. 389.

Auch die Eintheilung der Geschütze in Classen, wie Kaiser Maximilian I. sie inaugurirte, giebt einen Fingerzeig, daß man für die verschiedenen Gebrauchszwecke einen Unterschied in der Benutzung der vorhandenen Geschütze machte und zwar nach Maßgabe der Gestaltung ihrer Flugbahn, Geschoßwirkung, Transportfähigkeit und ihres Kalibers sowie der Art ihrer Bedienung, wiewohl die Unterscheidung oft auch nur durch Nebensächliches bedingt war. — Als großes Geschütz figuriren die Scharfmetzen, Singerinen oder Nachtigallen, Basilisken und Karthaunen; als mittleres die halben und viertels Karthaunen, die Bastarden, Hauffnitzen, Schlangen; als kleinstes die Falken, Kammerschlangen u. a. m. Die Pöller oder Mörser bilden durchweg eine eigene Klasse und werden vorzugsweise nur zum Steinwurf und zum Feuerwerk verwendet. — Als Grund dieser Zurücksetzung giebt Graf Solms in seinem Kriegsbuch (1556) den Umstand an: „daß sie eine andere Manipulation erfordern; ein Büchsenmeister möge seiner Büchse Meister sein; an einem Mörser aber sei nie auszulernen; weil der Bogenschuß von so vielen Dingen, wie Stärke des Pulvers, Wind und Wetter u. A. abhänge. — Die Unzuverlässigkeit der Mörser bestätigt auch Daniel Speckle, der Festungsbaumeister von Straßburg, im 5. Cap. seines Werkes „Architektura von Festungen . . . . . sammt dem dazu gehörigen Geschütz“ (1589), wenn er sagt: „dieselbigen haben ihren Weg“ und sollen daher: „nicht zu hoch und weit geworfen werden, sondern schwach nur unter den Feind im Graben“

Einer noch weit wichtigeren Erscheinung, welche merkwürdigerweise dann für Jahrhunderte uns aus den Augen entschwindet, und erst in jüngster Zeit mit einem mächtigen, alles umgestaltenden Einflusse wieder auftaucht, begegnen wir am Schlusse dieser Epoche in Deutschland: den **Hinterladungs-Geschützen** zum Zwecke des Kartätschschusses. Die Idee dazu war eigentlich schon in den Geschützen der ältesten Construction gegeben, die, wie oben erwähnt, aus zwei trennbaren Theilen bestanden. — Diese primitive Zusammensetzung hatte sich aber nicht bewährt, und man hat in der Folge zur Erhöhung der Schnelligkeit des Feuers und Erzielung einer kartätschartigen Wirkung sich der Orgelgeschütze, auch „Igel“ genannt, bedient; da aber das Laden derselben sehr lange aufhielt, so mußte man, wenn einmal abgefeuert, auf ihre Wirkung gerade in dem Augenblick verzichten, wo man ihrer am dringendsten

bedurfte. Die nunmehr construirten Kartätschgeschütze bestanden aus Einem Rohr und hatten einen Verschluß von verschiedener Construction.*)

Speckle ist der erste, der den einzelnen Geschützkalibern bestimmte Aufgaben bei der Vertheidigung der Festungen und jedem seinen Platz auf der befestigten Front anweist, damit man „nicht etwan grobes Geschütz da ordne, da man geringes brauchen, und kleines da, da grobs stehn sollte“ und „damit man nit nach einem geringen Ding etwan mit einem großen Stuck reichen muß.“ Zu große Büchsen will er überhaupt nicht verwendet wissen, da sie „zuviel Krauth und Loth hinwegnehmen und auch sonst mißlich sind.“ Von der Benutzung der neuerfundenen Hinterlader zur Grabenbestreichung will er trotz ihrer Feuergeschwindigkeit nichts wissen, denn „es geht viel Dunst nebens hinauß, ist gefährlich und ungewiß mit zu schießen, seind wenn sie ziemlich groß auch ladens halber mißlich.“

War nun schon die Mannigfaltigkeit der verschiedenen Geschützmodelle und der Kaliber ein großer Mißstand für ihre practische Verwerthung, so führte die Ungleichheit der Geschütze ein und desselben Kalibers noch gröbere Uebelstände mit sich, die sich in einem directen nachtheiligen Einfluß aufs Treffresultat bemerkbar machten und erschwerten die Bedienung: weder Längen, noch Metallstärken der Rohre waren genau bestimmt; Form und Größe des Ladungsraumes, die Verhältnisse der Visirlinie, die Lage der Schildzapfen, und dergl. variirten bei jedem einzelnen Rohre. —

Das Zerspringen der Rohre beim Schusse fordert noch immer viele Opfer an Menschenleben. Als Gründe hierfür giebt Fronsperger an: „dünne, krumme Stücke; oder zu kaltes Gießen; Schiefer; wenn die Geschütze naß oder überladen w.; wenn fein Pulver statt grobes genommen; wenn Feuerkugeln, die mit Wein oder Essig gefertigt sind, geschossen werden.“ Erwähnt seien auch noch die häufigen Unglücksfälle, die dadurch entstanden, daß das in den Fässern überall offen herumstehende Pulver von Feuer und anderen Kugeln getroffen und entzündet wurde. — Fronsperger führt mehrere solche Fälle an, die er selbst erlebt, so bei Mancilia 1535, vor Ofen 1541, vor Pest 1542 und besonders vor Helffen-

*) Näheres siehe darüber in „Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen“ vom Germanischen Museum, S. 97.

ſtein 1552 „ging das Pulver an, daraus dann merklicher Schaden ervolgt.“ *)

Die Leiſtungen der Geſchütze im Felde ſind ſchon epochemachend und ausſchlaggebend. — Ein ſprechendes Beiſpiel liefert die Kanonade der Schmalkaldner gegen die Kaiſerlichen bei Ingolſtadt 1546, die ein Zeitgenoſſe alſo ſchildert:**)

„Dann ſobald das Ite anging vom Bühelin (Bühel = Hügel) herab, weiß man wohl, wie des Feindes Schützen ihren Schantzen zutrollten. Ja deſſelben Tags kein Mäuslein mehr außer Kaiſ. Majſt. Schantzen ſich ſehen laſſen wollt. Und nachdem das Introit der Apoſtel angefangen,***) folgte gleich das Kyrie eleyson an dem untern Chor bei des Kurfürſten Geſchütz.“

Andrerſeits beweiſt Karl V. in dieſem Gefecht eine kühne Verachtung vor dem Schießen der Artillerie, denn auf das Drängen ſeiner Umgebung, ſich nicht zu ſehr zu exponiren, erwiderte er ſtolz: „Habt ihr je gehört, daß ein römiſcher Kaiſer vom Geſchütz erſchoſſen worden ſei?“ †) Ueber die Geſchützwirkung im Belagerungskriege erzählt Collado (1585), daß in der Belagerung von Siena ein Geſchütz von einem Thurme herab großen Schaden gethan habe; ein deutſcher Büchſenmeiſter habe es aber glücklich herabgeſchoſſen. ††) Bei der Belagerung von Rheinsberg (1597) wird der Pulverthurm durch glühende Kugeln geſprengt. †††) — Weitere Beiſpiele folgen unten. —

Die Schußweiten haben ſchon im vorigen Jahrhundert die Grenze erreicht, die in dieſer und der folgenden Periode nicht mehr überſchritten wird. — Auffallend gering ſind die hiſtoriſchen Anhaltspunkte darüber, — auffallend deswegen, weil in allen Schriften, die ſich mit dem Artilleriweſen dieſes Zeitalters beſchäftigen, neben der gewiſſenhaften Aufzählung der verſchiedenen

*) Fronsperger, „Vom Geſchütz und allerlei Feuerwerk“, 1537. (Aus der Augsburger Stadtbibliothek.)

**) Aus Heilmanns Kriegsgeſchichte und Kriegsweſen von Bayern, 1506—1598.

***) „Apoſtel“ hießen die 12 Geſchütze der Kaiſerlichen. A. d. Verf.

†) Aus Heilmanns Kriegsgeſchichte und Kriegsweſen von Bayern, 1506—1598.

††) Heilmann I. 109.

†††) Dr. Meyer, Handbuch der Geſchichte der Feuerwaffen.

Geſchützmuſter, nur noch Aufzeichnungen über die Schwere der Kugeln, Fabrication der Feuerwerkskörper, Zahl der nöthigen Mannſchaft zur Bedienung und der Pferde zum Transport, theilweiſe auch der erforderliche Vorrath an Pulver, Geſchoſſen und ſonſtigem Artilleriegeräthe für einen Feldzug, dann Vorſchriften für richtiges Laden und Richten, nirgends aber Anhaltspunkte für die gebräuchlichen und wirkſamſten, ſowie die größten Schußweiten finden, die unzuverläſſigen Tafeln für die verſchiedenen Elevationen ausgenommen; denn die hiernach zu erreichenden Entfernungen ſind nur chimäre.

Der Kernſchuß ſoll bei der halben Karthaune mit halbkugelſchwerer Ladung 800 — 900 Schritt, bei den Schlangen 600 — 700 Schritt und bei den Falken ꝛc. 400 — 500 Schritt betragen haben; die weiteſte Entferung bei der höchſten Elevation, wenn die Kugel dabei „in ein ebenes Feld grasete“, ſetzte man bei den genannten Geſchützen auf 4840, reſp. 2630 — 3730, reſp. 1200 — 1500 Schritt feſt.*) Bei einem Erhöhungswinkel von 30 Grad flog die Kugel aus einer 20pfündigen Schlange 1872 (ſechsfüßige) Ruthen, bei einem ſolchen von 45 Grad dagegen 1972 Ruthen (Veroneſer Maß) weit. — Nach Fronsperger ſchießt man mit dem Scharfentinlein 600 Schritt weit. — Auf „Roß und Mann“ wird gemeiniglich auf 2000 Schritte, mit Kartätſchen auf 300 — 400 Schritte, gegen Mauern auf 600 — 800 Schritte geſchoſſen.

Zur Beurtheilung der balliſtiſchen Leiſtungen der Geſchützrohre diene nachfolgende Tabelle, deren Angaben den Kriegsbüchern Fronspergs und v. Solms, und den ſchon öfters citirten Geſchichtswerken entnommen ſind.

Um aus dieſen Zahlen Schlüſſe auf die ertheilte Anfangsgeſchwindigkeit und die Regelmäßigkeit der Flugbahn ziehen zu können, iſt die Kenntniß der Rohrlängen unentbehrlich. — Die Geſchütze Karl V. haben z. B. folgende Dimenſionen (nach Würdinger):

Scharfmetzen	18	Fuß Länge
Nachtigallen und Singerinen . .	16—18	= =
Karthaunen (Quartana) . . .	12	= =
Schlangen (Schlankana) . . .	10—18	= =
Falken 30—40 Kaliber	6—10	= =

*) v. Malinowsky und Bonin, Geſchichte der brandenburgiſch-preußiſchen Artillerie, II. 625.

Vortrag	Falken		Schlangen		Karthaunen		Singerinen		Basilisken		Hauptbüchsen u. Scharfmetzen		Mörser		Bemerkungen
	Pulver-	Geschoß-	Pulver-	Geschoß-	Pulver-	Geschoß-	Pulver-	Geschoß-	Pulver-	Geschoß-	Pulver-	Geschoß-	Pulver-	Geschoß-	
	Gewichte in Pfund														
Geschütze Kaiser Max I. . .	—	6	—	10	—	50	—	25	—	—	—	80	—	—	Die Ladung beträgt im Allgemeinen 1/2 des Kugelgewichts, doch modificirt sich dieses Maß nach der Verschiedenheit des Geschoßmaterials.
	—	2	—	—	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	
Geschütze Kaiser Karl V. . .	2	4–5	4	8	13	25	25	50	40	75	50	100	—	—	
	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Geschütze Fronspergers . . .	3	6	7½	15	20	40	12½	25	—	—	—	—	10 (Stein)	20	So beträgt die Ladung bei Steinkugeln 1/4, bei Eisen 7/24 u. bei Blei 1/2 des Kugelgewichts; dieselbe wird durch Kaliberstriche am Setzkolben gemessen; jedes Kugelhoch Pulver ist 1/12 der Kugelschwere.
	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Geschütze Reinhard v. Solms	—	2	—	16	—	45	—	70	—	—	—	85	25 bis 200 (Stein)		
	—	11	—	12	—	25	—	—	—	—	—	—			
			—	7											
			—	2											

C. Art und Wirkung der Geschosse.

Den Bestrebungen nach Vergrößerung der Anfangsgeschwindigkeit zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit,*) die sich in Anwendung besserer Pulversorten und starker Ladungen, Verkleinerung des Spielraums u. s. w. aussprechen, halten jene nach Vermehrung der Geschoßwirkung gleichen Schritt. Diese wurde zunächst in einer größeren Percussion durch möglichste Erhöhung des Kugelgewichts bei allen Kalibern zu erreichen gesucht; auch den Einfluß der Fallwinkel, des Luftwiderstandes, der Entfernungen ꝛc. zog man hierbei in Berechnung. Daran schließen sich die erfolgreichen Versuche, explodirende Hohlgeschosse zu schießen, also Sprengwirkung zu erzielen. Der Kartätschschuß zur Erlangung von Streuwirkung erhält seine weitere Ausbildung. —

Die Kunst, Leucht- und Brandgeschosse zu werfen, und zu erzeugen, spitzt sich allmälig zu pyrotechnischen Schwindeleien zu, wie weiter unten dargethan werden soll. Die Geschosse von Eisen waren theils gegossen, theils geschmiedet (Vollkugeln); große Sorgfalt verwendet man auf ihre Form und Kalibrirung, indem sie „durch ain gerechten Cöcher und Lhäre umbtrieben, ob sie an allen Orten gleich rundt im Zürkhel seindt.“ Zu große Kugeln machen nach Reinhard v. Solms die Stücke inwendig uneben, zu kleine zerschlagen die Stücke um die Mauler; geschmiedte Kugeln haben die Butzen und Reifen nicht, wie die gegossenen, sind aber theurer. Statt der runden Kugeln werden auch längliche und eiförmige Geschosse erwähnt, deren practische Anwendung nicht sicher festgestellt ist. —

Die Steinkugeln bleiben auf die Mörser beschränkt, aus denen auch das Feuerwerk geworfen wird. — Die Granaten kannte man unter dem Namen der „sprengenden Kugeln“; eine Art Bomben war schon früher bekannt.**) Sie bestanden aus hohlen Kugeln von Eisen, die mit Stückpulver, Brandzeug oder Schrot geladen und mit einem eisernen oder hölzernen Brandrohr „mit langsamen oder trägen Feuer“ versehen waren. Die kleineren

---

*) Vergl. darüber des Stückgießers Löffler von Nürnberg Grundsätze in Heilmann, I. 358.

**) Vergl. hierüber den Aufsatz in Streffleurs „Oesterreichische Militärische Zeitschrift“, 1864. IV. Bd.

derſelben legte man wohl auch zu unterſt in die Brandkugeln, damit ſie zerſprangen, wenn der Brandſatz ausgebrannt war; öfter bediente man ſich jedoch zu letzterem Zwecke prismatiſch geſchmiedeter Käſtchen oder „Schläge", die mit Pulver gefüllt und mit einem Zündloch verſehen waren.*) Fronsperger giebt eine Anweiſung, wie man mehrere ſolche Schläge (kleine Cylinder) in eine hölzerne mit Pulver gefüllte Kugel ſtecken und ſelbige dann werfen ſoll.

Derartige Projectile werden „mit zwei Feuer" geladen, d. h. zuerſt wird das gegen die Mündung gerichtete Brandrohr und dann erſt die Pulverladung angezündet. Fronsperger empfiehlt dieſe Art zu laden wegen der größeren Sicherheit der Wirkung; doch ſchießt man auch mit einem Feuer, beſonders bei Kanonen, aber unſicher. Der erſte Verſuch, Granaten zu ſchießen, geſchah i. J. 1536, mißlang jedoch vollſtändig. — Ein anderer derartiger Verſuch findet 1599 in Genappe (Niederlande) ſtatt; die Granaten ſpringen aber dicht vor dem Rohre.**) Bei einem zu Antwerpen angeſtellten Verſuche ſprangen die beiden erſten Granaten unterwegs; die dritte erreichte aber das 150 Schritt entfernte Ziel. — Nach Fronsperger werden ſolche ſprengende Geſchoſſe ſowohl gegen belagerte Feſtungen als gegen Stürmende gebraucht.

(Beiſpiele führt er jedoch keines an.)

Im Jahre 1594 ſchrieb der Biſchof von Bamberg an ſeine Räthe:***) „Uns hat unser Zeugmeister Hans Gerau die Kunst mit der Feuerkugel erdacht und erfunden und solche vor der Röm. Kays. Majstt. zu werfen und sich mit berührter Kunst sehen und gebrauchen lassen." Im Allgemeinen ſcheint hier die Pyrotechnik der Schießkunſt der Büchſenmeiſter vorausgeeilt zu ſein, denn die Verſuche, ſolche Kugeln zu ſchießen, gelingen auch Anfangs des nächſten Jahrhunderts noch nicht in befriedigender Weiſe. Schwierigkeiten machte der Zünder, der nicht zur rechten Zeit functionirte, obwohl man den Zündſatz verſchieden ſtark ſchlug, und zuſammenſetzte. —

Zum Schießen der hohl gegoſſenen eiſernen Kugeln (mit und ohne Sprengladung) führte man ein eigenes Geſchütz, die ſog-

*) Hoyer, Geſchichte der Kriegskunſt, I. 133 u. ff.

**) Meyer, Handbuch der Geſchichte der Feuerwaffen.

***) Heilmann, I. Bd. 371.

Digitized by Google

nannten „Hauſſitzen“ ein, welche die Geſchoſſe in einem ſehr flachen Bogen gegen ihre Ziele ſchleuderten.*)

„Hagel“ und „Igel“ aus Steinen, Kettengliedern, Schrott, altem Eiſen und dergl. wird nur aus Mörſern geworfen, doch ſetzte man die einzelnen Stücke nicht mehr jedes für ſich in das Rohr und verband ſie dann erſt mit Lehm, ſondern faßte ſie ſchon gleich von vornherein in ein Netz von Eiſendraht, in geflochtene Körbchen, Säcke oder kleine Fäßchen, wodurch man den Vortheil erlangte, mehremal hintereinander auf dieſe Art feuern zu können. — Zu dieſer Art Kartätſchen ſcheint man wohl auch zuerſt die Patronen oder Kartuſchen, die anfangs ebenfalls „Kardezen“ hießen, gebraucht zu haben. —

Reinhard v. Solms ſagt:**) „ein jeder Büchſenmeiſter ſoll zu einem Mörſer 4 lederne Säck haben, da ſoviel hinein geht, als er zu einer Ladung bedarf; oder er ſoll von einem Tuch eine gute Summe Kardetſchen gemacht haben, daß allweg in einem Sack des Mörſers Ladung eingefaßt werde und wieder zugenäht; ſolcher Kartätſchen möchte er eine große Summe, ſoviel er Kugeln hat, bei einander haben.“ — Der Kartuſchen ſcheint man ſich vorzugsweiſe bei den neu conſtruirten Hinterladern zum Schnellfeuern bedient zu haben, wie aus v. Solms Beſchreibung ſolcher Geſchütze hervorgeht (Kriegsbuch 1559):***) „Eine kleine Büchſe, die man hinten hinein ladet mit Kartetſchen, das iſt ein langer Sack mit Pulver gefüllt, ſoviel und ſchwer der Büchſe Ladung iſt, ſo ſchiebt man die Kugel erſt hinein und den Sack mit dem Pulver hernach, und ſchließt es dann hinten zu.“ Nach dem Bericht des Zeugmeiſters Jörg Stern in Ingolſtadt 1558 waren dortſelbſt u. A. vorhanden 3 Falkonets, die „hinten mit Cardetzen geladen werden.“

In der den Hagel oder Igel einſchließenden Hülſe waren 30, 40 und mehr „Schrot“ eingeſchloſſen, von denen 10—12 aufs Pfund gingen. Zwiſchen Pulver und Kartätſchbüchſe befand ſich ein Spiegel, wie aus „Feuerbuch d. h. Artilleriekunſt, durch und für einen Ausüber derſelben geſchrieben München 1591“ hervorgeht. — Die Granatkartätſche, jetzt Shrapnel genannt, iſt eine urſprünglich deutſche Erfindung aus dem 16. Jahrhundert

*) Hoyer, I. 264.

**) Archiv für Artillerie-Offiziere XIV. Bd. 35.

***) Meynert, I. 400.

und wurde damals „Hagelkugel“ genannt, welches aus einer Handschrift v. J. 1573 bekundet wird. — Insbesondere ist das heutige Bayern die Wiege der Kunst, diese weithintragenden Kartätschen zu schießen, während man in Sachsen sich befliß, dieses verheerende Feuer mit erstaunlicher Genauigkeit zu leiten.*)

Bei der Belagerung von Heilsberg durch Herzog Albrecht von Preußen 1520 sollen Bomben, mit 10 kleineren Kugeln versehen, angewendet worden sein; dieselben konnten aber durch nasse Häute erstickt werden.**)

Die Geschütze zum Werfen dieser Kartätschen hatten eine besondere Pulverkammer und hießen „Kammerstück, Steuerstück, Feuerkuchen, Hagelgeschütz“ u. dergl.***)

Von den zahlreichen Recepten von Feuerwerkskörpern zum Anzünden von Gebäuden und Beleuchten des Vorterrains, welche den Hauptinhalt der damaligen Feuerwerksbücher ausmachen, sollen nur jene Erwähnung finden, deren Gebrauch historisch nachweisbar ist und die noch heute von Interesse sind. — Lange schon kannte man das Verfahren, durch glühend gemachte Stückkugeln Objecte anzuzünden, doch wurden dieselben nur selten angewendet, entweder wegen der Schwierigkeit, die Kugeln in der Batterie zum Glühen zu bringen, oder wegen der Gefahr, daß die Pulverladung Feuer fing. — Nach Fronsperger wird Durvan in der Picardie 1536 mit glühenden Kugeln, die man in blechernen Büchsen ins Geschütz bringt, wirksam beschossen. Um einen Pulverthurm zu sprengen, giebt Fronsperger die Anweisung, man solle erst mit rauhen Kugeln schießen, die in Hadern eingewickelt sind, dann mit einer Laterne von Holz, worin eine Büchse mit glühenden Kugeln enthalten. Zum Werfen aus Mörsern wird ein hölzerner mit Eisen beschlagener Spiegel eingelegt und mit Lehm verschmiert.

Glühende Kugeln werden außerdem angewendet 1580 vor Steenwick, La Fère, Thorn und Polozk, wobei in ersterer Stadt 70 Häuser angezündet werden.†) Bei der Belagerung von Rheins-

---

*) Siehe Bormann, das Shrapnel ꝛc.

**) v. Malinowsky und Bonin, Geschichte der brandenburgisch-preußischen Artillerie, II. 382.

***) Heilmann, I. 335.

†) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik.

berg 1597 zündet eine glühende Kugel den Pulvervorrath der Belagerten an und zwang sie dadurch zur Uebergabe.*)

Häufiger bediente man sich jedoch der Brandkugeln und Bomben; erstere waren von geschmolzenem Zeuge, d. h. einer Mischung aus Harz, Pech, Schwefel, Salpeter, Schießpulver, Alkohol und dergl. verfertigt, das zusammengeschmolzen und noch warm in einen Leinwandsack gedrückt, hierauf mit Stricken umgeben und zuletzt in zerlassenes Pech getaucht wird. Die Bomben waren meist aus Eisenschlacken oder Bronze gegossen, und nur zum Theil mit Stückpulver, sonst mit Brandsatz angefüllt. — Martin Schenk warf 1585 mit einem Mörser eine Menge Brandkugeln nach Nymwegen; weil er aber auf der andern Seite des Flusses stand, konnte er wegen dessen Breite die Stadt nicht erreichen.**) Die früher gebrauchten Feuerpfeile, Feuerlanzen, Sturmhasen, und dergl. kommen allmälig ab und werden nur mehr von einzelnen Rittern geführt, um bei ihren Fehden irgend eine feindliche Burg in Brand zu stecken, besonders wenn es an hinreichendem groben Geschütz oder an Pulver fehlte, um die Mauern durch Minen in die Luft zu sprengen. — Den Brandkugeln verwandt an Beschaffenheit und Gebrauch sind die Feuerballen; dieselben dienten ebensowohl zum Brandschießen als zum Leuchtfeuer und hatten, um den Feind von Löschen abzuhalten, in Zwischenräumen eingetriebene Mordschläge, die sich nach und nach entzündeten. Man machte auch Kugeln von zähem Holz auf dieselbe Art wie Brandkugeln, oder setzte auf die Hälfte einer in der Mitte entzwei geschlagenen Steinkugel oben ein Gerippe von eisernen Stäben, die kugelförmig zusammengebogen waren und deren hohler Raum ebenfalls Brandsatz enthielt. Alle diese Kugeln waren jedoch mit keinen Brandröhren versehen, sondern die Entzündung geschah durch die leicht brennbare Masse selbst.

Die Pyrotechnik war überhaupt das verhätschelte Kind der Artillerie, der aller Scharfsinn zugewendet wurde; sie bildet den Hauptinhalt der Bücher über Büchsenmeisterei und Geschützkunst und wird ihr Nutzen im bombastischen Vorreden angepriesen. Nicht zu verkennen ist, daß dabei wirklich Bedeutendes geleistet wurde. Reiner Humbug sind aber z. B. die Anleitungen: „ein Schloß

*) Meyer, Handbuch der Geschichte der Feuerwaffentechnik.

**) Hoyer, I. 264.

oder eine Stadt, dazu du nit kommen magſt, mit einer Taube zu verbrennen" oder „ein anders mit einer Katz", der ein Feuerbrand an den Schwanz geheftet und die ſo in die belagerte Stadt gejagt wurde; oder auch „einen vergifteten Rauch und Dampf wider die Ungläubigen und Feinde Gottes" u. A. m.

Da nun aber die Kriegsfeuerwerkerei einen ſehr weſentlichen Factor der Wirkung des Schuſſes bildet, ſo will ich das Bild von dem Zuſtande derſelben in dieſem Jahrhundert wenigſtens zu ſkizziren ſuchen, indem ich einen Auszug aus dem Inhaltsverzeichniß von Fronspergers Kriegsbuch anführe, der dem Kapitel „Von mancherley Feuwrwerck" entnommen iſt; es wird hier aufgeführt:

„Wie man die Feuerkugeln zubereiten; wie man den Zeug zu dem Feuerwerk ſtärken; wie man ein Feuerwerk machen ſoll, dabei man ſich des Nachts umſehen kann; wie man ein Büchſen oder Feuerwerk mit Waſſer anzünden ſoll; Kugeln zu machen, die durch Stahl, Eiſen und alle Dinge ſchlagen; ein ſchlagend Feuer mit Fußeiſen und Nägeln zu machen; ein Feuer zu machen, das ein großen Schaden thue, desgl. ein fliegend Feuer zu machen, Kugeln, die lauffen und brennen; wie man Feuerkugeln aus Schlingen werfen ſoll; wie man Feuerſtein aus Büchſen werffen ſoll; wie man Springkegel, Sturmblöck, Feuerfäßlein, Pechring u. dergl. machen ſoll."

Es würde zu weit führen, auf alle dieſe Recepte einzugehen, zumal ſie größtentheils nur theoretiſche Speculationen, ohne beſondern practiſchen Werth geweſen zu ſein ſcheinen. —

Ueber die Eindringungstiefen der Kugeln in Erdreich hat Schreiber in ſeiner „Neuen Büchſenmeiſterey" einige intereſſante Daten überliefert; dieſelbe ſoll mit einem ſchweren Geſchütz auf 200 Schritt betragen haben in feſtes, wohl

geſeſſenes Erdreich	14 Fuß
in minder feſtes	10 „
und in ſandiges	20 „

D. Schußarten.

Die Ausbildung und der Stand des Schießweſens ſpiegelt ſich am beſten in der Mannigfaltigkeit der Anwendung des Schuſſes zur Erreichung beſtimmter Zwecke. Fronsperger führt in ſeinem

Kriegsbuch, II. Theil, eine ganze Reihe von Schußarten an, die mit ihren originellen Titeln hier mitgetheilt werden sollen. —

a. Breschiren und Demoliren: — oder nach Fronsperger — „wie man ein starken Thurm oder Mauer durchs Geschütz bald fällen soll."

Mauern und dergl. werden mit Scharfmetzen und Nothschlangen beschossen; die letzteren eröffnen das Feuer, indem sie das Object zwei Mannslängen über der Erde Schuß neben Schuß beschossen; zwischen zwei Nothschlangen geschah dann ein solcher aus der Scharfmetze: „so bohren die Schlangen in das Gemäuer, darnach zerschellen es die scharfen Metzen, daß es viel desto bälder fallen muß denn sonst." War das Gemäuer zerschellt, so wurden zu dessen vollständigem Niederlegen Mörser mit Steinkugeln in Wirksamkeit gesetzt. — Das Breschescheißen und Demoliren der Mauern geschieht auf 600—800 Schritt; zu nahe Entfernungen wurden deshalb vermieden, weil man annahm, daß die Kugel durch das vor ihr aus dem Rohr getriebene Gas beim Anprall an Gewalt verliere. Mauern und Thürme sollen stets von zwei Geschützen (resp. Batterien) von der Seite her (Schräg- oder Kreuzfeuer) und von einem frontal beschossen werden. —

Um einen Pulverthurm zu fällen, wird das S. 133 angegebene Verfahren beobachtet. — Zum Glühkugelschuß kam auf den ersten Vorschlag noch ein Pfropf von Rasen oder zäher Erde; dann wurde das Geschütz noch einmal ausgewischt und gerichtet, worauf man die mit einer eiserner Hand (Kugelkelle) aus dem Feuer geholte Kugel einsetzte und hinunterrollen ließ, worauf man rasch abfeuerte. —

b. „Wie man eiserne Platten oder Ketten, Spießeißen, Pfeil und Stangen schießen soll":

Man soll zwei Platten von der Dicke eines Thalers mit gleich starken Kettengliedern verbinden und letztere beim Laden so eng als möglich zwischen den beiden Scheiben zusammenlegen: „so thust du einen großen, mechtigen schaden." Spießeisen oder Pfeil werden nach folgender Vorschrift geschossen:

„Item so laß dir machen ein halbe Kugel von holtz, und kehr die fläch herfür, daran setz die Eysen, also daß eins das andere nicht rühr, (?) das unter mach mit Laim und geuß die theil voll Blei." —

Stangen zu schießen hält Fronsperger selbst für kindisch; dagegen giebt er mehrere Anweisungen, wie man die einfachen und Feuerpfeile machen, laden und schießen soll. —

c. „Wie man gegen den Feind Betrugschüß thun soll."

Unter „Betrugschüßen" versteht Fronsperger solche, die nur in der Absicht, den Feid zu täuschen, abgegeben werden. Da nämlich das Laden sehr viel Zeit in Anspruch nimmt, so benützt letzterer gern die Feuerpause, um die Geschütze zu attackiren, oder er legt sich beim Schuß auf die Erde und springt hernach wieder auf. — Deswegen soll der Feind durch Losbrennen geladener Röhren (von Brunnen, oder ausgehöhlte Knochen u. dergl.) zu dem Glauben bestimmt werden, die Batterie habe abgefeuert, und anstürmen: nunmehr soll man die geladenen Büchsen unter sie spielen lassen. — Ein Feind, der sich dadurch täuschen ließ, muß übrigens sehr naiv gewesen sein. —

Zu den Betrugschüssen zählt auch jene Art der Ladung, bei der jede der geladenen Kugeln „ihren besonderen Klapff thut", d. h. besonders kracht; sie werden in der Absicht angewendet, den Feind glauben zu machen, es sei recht viel Geschütz vorhanden. —

d. „Einen lauten (stillen) Schuß zu thun"; ferner „einen weiten und einen schrecklichen Schuß zu thun."

Soll ein Schuß recht krachen, „so leg ein Fach zwischen den Klotzen und das Pulver, und mach den Klotzen in der maaß, daß du ihn mit gar harten schlegen in den Pulfferſack nöten mußt, und stoß dann ein Pfriemen zu dem Zündloch ein, gar durch das Pulffer, und thu dann ein wenig lebendig Queckſilber darein; und darauff thu gut Anzündpulffer. Hierbei zerſpringen aber die Büchsen gern, weßhalb große Vorsicht vonnöthen." — Solche Schüsse macht man, um den Feind zu erschrecken (?).

Will man umgekehrt einen Schuß machen, der nicht laut knallt, so soll man geriebenen Boras unter das Pulver mischen. Um einen „weiten" Schuß zu thun, kommt Salpratico (?) unter das Pulver: „so scheußt ein 30pfündiger Stein 1000 Schritt von dem Rohr."

Einen „schrecklichen" Schuß macht man dergestalt, daß man den Klotz nicht ganz in den Mörser schlägt, sondern nur soweit, daß der Stein oben herausschaut; oder aber: „leim Pappier auff-

einander so groß als der Klotz soll sein und schlag den Klotz auff das Pulver, und daß der Klotz auch ein wenig vor dem Rohr bleib, und den Steyn für den Klotz und verzwick ihn mit dem Zwilch, der nicht für den Steyn gang und verstopff den Steyn mit ein gewechsten Tuch, und dicht die Büchs in Gleichgewicht: so gehet die Kugel 100 spring mehr.

e. „Wie man einer Schlachtordnung mit dem Geschütz großen schaden thun kann." (Göllschuß.)

„Lug, daß du den Hauffen (Feind) nicht annehmest, als daß du wöllest mitten darein schießen, du seyest dann so nahe, daß dein Geschütz möge mit Gewalt treffen, so setz vornen zum Hauffen, so dringt es hinter sich und thut schaden, sonst solltu allzeit fürsetzen, und so der Stein ein gellt oder zween gethan hat und in die Ordnung kompt, so giebt es Kegel, als lang der Steyn laufft und gellet und thut ein Gellschuß mehr schaden denn sonst drey." —

Besonders, wenn das Feld steinig ist, wird empfohlen, vorzuhalten, weil dann die Steine auch ihre Wirkung machen. —

f. „Einen streichenden Schuß zu thun, der auf der Erde hinfährt."

Der Ricochet- oder „streichende Schuß" wird erzielt, indem ein „Feuerschlag von Papier, Zeug oder Mehlteig, der in Büchse paßt, gemacht, geladen und das Geschoß alsdann mit alten Hadern, Heu oder Stroh verdämmt wird." Das Rohr wird hierbei horizontal gestellt. —

g. Auch der Enfilirschuß ist bekannt und wird 1572 von den spanischen Truppen vor Harlem angewendet.

h. Hierzu kommt noch der Bricolschuß, wozu sich eine Anleitung in den Schriften Maximilian I. findet, „wie man bei Beielstein (im Pusterthale) mit einer Nothbüchse übereck schiessend die Küche treffen könne."

i. Ueber den Kartätschschuß s. S. 132.

E. Ausrüstung und Bedienung der Geschütze.

Die Bedienung hat gegen früher nur wenig an Einfachheit gewonnen. — An Personal rechnet man auf jedes Belagerungsgeschütz 2 Büchsenmeister, auf jedes Feldgeschütz 1 Schützen: der Rest waren Handlanger. — Beim Gebrauch der Geschütze wurden

die Kugeln und Vorschläge, die in eigenen Wagen mitgefahren werden, herbeigeholt, auf die Erde geworfen, das Pulver in einem Faſſe bei dem Geſchütze aufgeſtellt und dann erſt geladen. — Unſtreitig hatte bei dieſer Einrichtung ein häufiger Aufenthalt ſtattgefunden, bevor ein Geſchütz zum Schuſſe gelangen konnte, ſo daß man auf Mittel Bedacht nehmen mußte, wenigſtens den erſten Bedarf an Munition unmittelbar bei den Stücken zu haben. Dies rief die Einführung von Laffetenkaſten hervor, die jedoch außer einer Anzahl Kugeln und Vorſchlägen auch mit verſchiedenen Inſtrumenten und andern Bedürfniſſen beladen waren. — Das Laden geſchah größtentheils mit der Ladeſchaufel, dem Wiſcher und dem Anſetzkloben und nur ſelten kommen Kartuſchen in Anwendung (ſ. S. 133; es wurde alſo erſt das Pulver, dann ein Vorſchlag, dann die Kugel und dann manchmal wieder ein Vorſchlag, jedes einzeln, eingebracht. —

Die Ladeſchaufel, deren Anfertigung für jedes Kaliber ein Theil der artilleriſtiſchen Gelehrſamkeit ausmachte, mußte ſo gemacht ſein, „daß deren jede einen Schuß Pulver faſſe, damit man in der Noth fürderlich laden könne.“

Ein ſehr wichtiges Geräth war der von Hartmann 1540 zu Nürnberg erfundene Kalibermaßſtab — scala librorum, auch Viſirſtab genannt. — Auf demſelben waren die Durchmeſſer der eiſernen, ſteinernen und bleiernen Kugeln nach Nürnberger Maß und Gewicht verzeichnet. — Man konnte damit aus dem gegebenen Kaliber oder Durchmeſſer des Geſchützes das Gewicht der Kugel beſtimmen, mag ſie nun von Eiſen, Blei, Stein oder welcher Materie nur immer ſein. — Da Hartmann den Spielraum der Geſchütze für alle Kaliber als proportional annahm, wurde er für die großen zu groß. — Die Kaliberſtäbe waren außerdem von den Mechanikern nicht immer genau und richtig getheilt, und ihre Anwendung zeitraubend, weshalb die Schriftſteller über Geſchützweſen Tabellen aufſtellten, die für beſſer und practiſcher gehalten wurden.

Der Anſetzkolben war gewöhnlich am anderen Ende des Wiſchers angebracht. —

Zum Geſchützzubehör zählte man auch das ſogenannte „Viſitireiſen“ zum Aufſuchen der Gruben und Gallen im Geſchützrohr, die Zündruthe oder einem Zündſtock, Hebebäume, das Baril- (Pulver-) Faß, die Kugelleere, einen ledernen Pulverſack u. A m.

Das Ladezeug lag zerſtreut am Boden umher. —

Die einzelnen Verrichtungen, um ein Geſchütz zum Schießen fertig zu machen, waren folgende:*)

Auswiſchen, Einbringen des Pulvers, zweimaliges Andrücken deſſelben mittelſt des Setzers, Aufſetzen eines Vorſchlages mit drei harten Stößen, Abwiſchen und Einführen der Kugel, Anſetzen derſelben mit einem guten Stoß, Einbringen und Anſetzen des zweiten Vorſchlags ebenſo; hiernach ſteckte man die Raumnadel ins Zündloch und räumte Zündpulver ein, nachdem man bei Kartuſchen letztere mit der Kartuſchnadel geöffnet hatte, und dann war das Geſchütz fertig bis aufs Richten.

Die Geſchütze hatten noch keine feſte Vorrichtung zum Viſiren und die Richtmaſchinen waren noch höchſt unvollkommen. — An der Laffete befanden ſich: 1 Hebeiſen an einer Kette, Richtkeile von verſchiedener Größe und Form und 1 „Richtſpindel an einem Strick und Schuhketten". Albrecht Dürer ſchlägt i. J. 1527 (nicht 1603, wie Meyer in ſeiner Geſchichte der Feuerwaffentechnik irrthümlich angiebt) vor, den ſchweren Geſchützen an der Traube eine Winde nach Art der Wagenwinde zu geben, damit ſie leichter in die erforderliche Elevation gebracht werden können; er ſagt von dieſer Erfindung:

„Mein meynung ist auch das ein winden die dazu gemacht sey; neben die püchsen hinten auff die laden gesetzt werde, die man weg thue, wen man wil, damit die püchs auff das genauest und leychtesst gericht werden, und die schüss gewiss geschehen mögen."**)

Desgleichen ſchlägt er niedere Räder vor wegen des leichten Ladens und des verminderten Rücklaufs; am Laffetenſchwanz will er zwei oblonge Walzen haben.

Das wichtigſte Richtinſtrument war der Quadrant verbeſſerter Conſtruction; doch warnte man anfangs vor ſeinem Gebrauch, da man ihn nicht verſtand. — Ein längere Zeit gebräuchliches Inſtrument zum Richten beſtand in zwei auf einem Lineal ſenkrecht ſtehenden Stäbchen mit zwei in die Mündung paſſenden

---

*) v. Malinowsky und Bonin, Geſchichte der brandenburgiſch-preußiſchen Artillerie II. Bd. VI. Abtheilung „vom Schießen u. Werfen".

**) „Etliche Unterricht zur Befeſtigung der Stett, Schloß ꝛc. ꝛc." von Albrecht Dürer, 1527.

Scheiben, das aber wieder außer Gebrauch kam, „weil es ſich nicht verſtecken ließ", und daher den Uneingeweihten zu ſehr in die Augen fiel. Durch deſſen Hülfe erkannte man auch, ob die Seele gerade ſei. Zum Richten dienten auch noch eine Art Dreiangel mit Senkel und die Schrotwage; dann ein Korn von Wachs, ferner ein hölzerner in die Seele zu ſteckender Cylinder mit Scheibe und Schieber, der als Korn diente; bei Mörſern ein hölzernes in die Mündung zu ſteckendes Kreuz, oder ſtatt deſſen ein Linial mit einem Theilſtrich u. a. m. — Schließlich behielt der Quadrant in ſeinen verſchiedenen Formen die Oberhand. — Fronsperger giebt in ſeinem Kriegsbuch v. J. 1573, II. Th. fol. 134 u. ff. nicht weniger als 20 Abbildungen der im 16. Jahrhundert gebräuchlichen Gradmaße zum Richten; der wichtigſte Theil derſelben iſt der Gradbogen mit Senkel; ferner treten hier auch Kompaß, Winkelhaken und Viſirſtab in Verbindung mit dem Quadranten, deren Erklärung und Anwendung zu weit führen würde. Der Quadrant diente theils zum Aufſuchen der Mittellinie eines Geſchützes und hatte zu dem Ende einen ausgeſchnittenen Fuß, theils zur Beſtimmung des Richtwinkels beim Schießen.

Das „Suchen des Mittels" geſchah in der Weiſe, daß man die beiden höchſten Punkte des Metalls durch Kreide oder mit der Feile markirte, dann ſetzte man ein Vergleichskorn auf den Kopf, oder wenn man weit ſchießen wollte, hinten auf die Frieſe. Im erſteren Falle legte man beide Daumen gegeneinander hinten auf die höchſte Frieſe und viſirte wagrecht nach dem Ziel, dann ſtand das Geſchütz zum Kernſchuß bereit. — Für nähere Entfernungen machte man das Korn höher, für weitere niedriger, und nahm Aufſatz, um Bogenſchüſſe zu machen. Gebrauchte man aber hierzu den Quadranten, ſo bedurfte man noch einer Gradtafel. — Beim Schießen mit Streugeſchoſſen richtete man auf 200—300 Schritt dem Mann nach dem Kopfe.

Der Abfeuernde ſoll links des Rades nach hinten ſtehen, damit er beim etwaigen Zerſpringen des Stücks nicht zu Schaden komme. — Der Richtende beobachtet den Schuß und ſteht über Wind.

Entladen wird das Geſchütz, indem das Bodenſtück elevirt reſp. die Mündung vorn niedergedrückt wird, worauf man den Klotz zu entfernen ſucht. — Damit das Pulver herauslaufe, muß man leichte Schläge auf das Rohr geben; kann das Entladen nicht auf

gewöhnliche Art geſchehen, ſo löſt man das Pulver mit Branntwein und Waſſer auf, und nachdem man dies hat wieder ablaufen laſſen, wird Pulver eingeräumt u. ſ. w. Wenn eine bloße Kugel herauszuſchaffen iſt, ſo ſchießt man mit einer ohne Kugel geladenen Handbüchſe zum Zündloch hinein.

Zu große Kugeln werden glühend gemacht und dann geſchwind in ſcharfen Eſſig geworfen, wodurch ihnen etwas abgeht; dies Verfahren wiederholt man ſo lange, bis ſie kalibermäßig ſind.

Erhitzte Geſchütze kühlte man durch Auswiſchen mit Eſſig oder Brunnenwaſſer und durch gleichzeitiges Auflegen naſſer Säcke oder Haardecken ab; beſſer aber war es, wenn dies durch die Luft geſchehen konnte.*)

F. Das praktiſche Schießen.

Schon im Vorausgehenden wurden verſchiedene Fälle des praktiſchen Schießens erörtert, ſo das Demoliren, der indirekte Schuß mittelſt Gellen, Ricochetiren, Schießen bei Nacht und dergl. Nur wenig erübrigt mehr, dem beizufügen. Zunächſt eine Anweiſung Fronspergers, einen „ſichern Schuß zu thun."

„Item wie du eben gelehret bist gewiss zu schiessen, wil vonnöten seyn, dass du acht habest die gelegenheit (Lage) der Büchsen, ob sie recht liege in der Laden, auch wie sie stehe, dass kein Rad umb kein Rockhalm höher stehe, dann das andre und sein eben lauff wider sich haben, gleich Gewicht von pulver und kugeln nemest, einmal so viel als das ander, wie sich gebürt, die Kugel und Pulver einmal so hart als das ander auff einander treibest und setzest, so du Klotz brauchen willt, dass sie gleiche dick und breyte lenge haben einer so schwere sey als der ander, gleich ins Rohr und einer so sehr als der ander getrieben, so magst du wohl meisterschafft brauchen und Ehr erjagen, auch dich deines Quadranten behelffen, auch der Gewichtsschnur etc. . . ."

Eine ſorgfältige, gleichmäßige Bedienung iſt es alſo, die nach Fronsperger das Treffen ſichert.

Das Werfen aus Mörſern erfordert eine eigene Gewandt-

*) Nach „Geſchichte der brandenburgiſch preußiſchen Artillerie" von Malinowsky u. Bonin, II. Bd.

heit, und erfreute sich, wie schon oben angedeutet, keiner besondern Beliebtheit, da man nach Fronsperger „keinen eigentlichen schuss, wie aus andern stücken, durch den Quadranten oder triangel thun kann, dann sie haben ein weit rohr, sind kurtz, und müssen die kugeln kleiner sein, damit sie füglich hinein geladen werden können, darumb muss man einen zu hohen oder zu kurtzen Schuss allein mit abnehmung oder zugebung des Pulvers oder verrückung des Stückes bessern.“

Die Ladung beträgt bei den Mörsern $^1/_6$—$^1/_7$ des Kugelgewichts, je nach der Wurfweite; die Elevation ist constant 45°; doch sind Aenderungen daran zu Correcturen gestattet, denn Fronsperger bemerkt: „so du zu kurtz oder zu weit geworffen, so kannst du den Mörscher umb etlich grad oder minuten höher oder niderer senken.“

Beim Schießen mit Kanonen corrigirt man die Längenabweichungen mit der Ladung oder durch veränderte Aufstellung des Geschützes. Fronsperger sagt: „scheusst du zu kurtz, so hast du solches in zween weg zu bessern, entweder wanns das Stück erleiden mag, dass man dem pulver zugeb, oder aber, wo es die gelegenheit des orts geben kann, dass man mit dem stück näher rücke. Scheusst einer aber zu hoch, so nimpt man entweder dem pulver, oder rückt weiter hinder sich hinum.“

Machte die Kugel eine Seitenabweichung, so richtete man erst wie zuvor, schob dann aber das Korn so weit nach der Abweichungsseite, bis man den Fehlschuß im Visiren zu sehen bekam. Nach stattgefundener Correctur gab man Feuer und „traf dann ohne Zweifel!“

Die Correcturen scheinen nur für das einzelne Geschütz vorgenommen und nicht auch auf andere übertragen worden zu sein, da alle Feuerleitung fehlte. — Um einen Kernschuß zu machen, richtete man nach obigem über zwei Finger und das auf dem Kanonenkopf aufgeklebte hölzerne Vergleichskorn; zum Bogenschuß bediente man sich bei den Kanonen des hölzernen in Zolle eingetheilten Aufsatzes.

Der hohe Bogenschuß gilt als Prüfstein für die Meisterschaft in der Schießkunst, da man viel mathematischen und astronomischen Kram damit in Verbindung brachte, der um so geheimer gehalten wurde, je dunkler der Zusammenhang war.

Die Kenntniß der Entfernungen ist bei Fronsperger Voraussetzung zum Schießen; unbekannte Distanzen werden durch eigene geometrische Instrumente gemessen.

Zum Einschießen auf unbekannte Entfernungen empfiehlt Fronsperger sonderbarerweise Mörserfeuer, da sie leichter zu bewegen sind, — also stets mit dem Hintergedanken, durch Vor- resp. Zurücknehmen des Geschützes die Flugbahn durchs Ziel zu legen.

Was nun die Feuerordnung anbelangt, so geht aus den spärlichen Urkunden darüber doch hervor, daß das Salvenfeuer ziemlich häufig angewendet wurde, und daß man anfing, zur Erreichung eines bestimmten Zweckes mehrere Geschütze an Ort und Stelle zu einer Batterie zu vereinigen. — So schießen 1515 bei Marignan 72 Geschütze gegen die Schweizer, batterienweise geordnet.*) Vor Peronne feuern die Kaiserlichen 1537 lagenweise, so daß täglich 1800 Schuß geschehen.*)

Die Feuergeschwindigkeit ist noch keine sehr große, wiewohl man mit allen Mitteln diesem Mißstande abzuhelfen bemüht ist. — Nach Fronsperger thun gute Büchsenmeister täglich 30 Schuß. — Nach Reinhard v. Solms schießt man mit einer Karthaune gut zweimal, bis man mit einer Scharfmetz einmal zum Feuern kommt. Von den 106 Geschützen, die Kaiser Maximilian I. 1509 mit nach Venedig nimmt, feuern die vier größten täglich nur vier Mal.*) Die Türken, bei denen bekanntlich viele deutsche Büchsenmeister dienten, machen vor Rhodus 1522 aus einigen Geschützen 130 Wurf täglich.*) — Es wird ferner als eine Merkwürdigkeit erzählt daß ein Geschütz bei Montfoucan 1565 in 9 Stunden 200 Schüsse that.*)

G. Ausbildung im Schießen.

Die Festhaltung des Zunftwesens und der eingewurzelten Vorurtheile, sowie der selbst als mangelhaft erkannten Einrichtungen hemmten die Fortschritte der Vervollkommnung im Schießen unter den Fesseln des vorwaltenden Kastengeistes, und begründeten unter den auf praktischem Wege zu einiger Geschicklichkeit gelangten

*) Aus Dr. Meyers „Geschichte der Feuerwaffentechnik" bei den einschlägigen Jahren.

Büchſenmeiſtern jene beſondere Individualität, die nur durch ſtrenge Verordnungen der Fürſten bekämpft und beſchränkt, endlich einen allmäligen Uebergang der Ausbildung zur „Waffe“ (Conſtablerthum) wahrnehmen ließ.*)

Mit der Vermehrung der Geſchütze nahm auch der Bedarf an Artilleriſten zu ihrer Bedienung zu, die aber noch keine feſte Organiſation beſaßen, ſondern nach Landsknechtsweiſe Jedem dienten, der ſie gut bezahlte. So kamen die deutſchen Büchſenmeiſter in ganz Europa herum und waren ſehr geſucht wegen ihrer Geſchicklichkeit. — Nur Collado ſpricht ſich mißgünſtig über dieſelben aus: ſie ſeien in den theoretiſchen Kenntniſſen eines Artilleriſten ſehr unerfahren geweſen, und hätten gewöhnlich von der Verfertigung der Ladeſchaufeln nach dem Kaliber, d. h. von der Beſtimmung der Pulverladungen, vom Auffinden des Spielraums, dem richtigen Gebrauche der Richtinſtrumente nichts verſtanden, auch ſeien ſie dem Trunke ſehr ergeben geweſen.**)

Ein von ihm ſelbſt erzählter Fall beweiſt jedoch, daß dieſer Vorwurf der Unwiſſenheit die Artilleriſten jener Zeit überhaupt traf; denn ſpaniſche und italieniſche Büchſenſchützen, die ſich mit ihm über die größten Schußweiten ſtritten, wußten nicht, daß dieſe durch eine Vergrößerung der Elevation auch vergrößert werde. — Je ſeltener nun deshalb gut angebrachte Schüſſe ſein mußten, — wie ſchon aus der ſorgfältigen Anführung eines jeden ſolchen von den gleichzeitigen Geſchichtsſchreibern erhellt, — um ſo reichlicher wurden ſie auch immer belohnt.***)

Fürſten und Städte, beſonders Augsburg und Nürnberg, hatten immer eine Zahl geprüfter Büchſenmeiſter im mehrjährigen oder ſtändigen Sold. — Mangelte es an ſolchen, ſo wurden taugliche Landsknechte oder auch Bürger hierzu ausgewählt. — Im Anfange der neunziger Jahre befanden ſich in Bayern nicht mehr als acht Büchſenmeiſter. Zu Schießverſuchen, welche zu beſagter Zeit in München in Gegenwart des Hofes ſtattfanden, wurden dieſelben von Ingolſtadt nach München berufen; unter dieſen befanden ſich etliche, die ſchon 30 und 40 Jahre dieſe Stelle

*) v. Malinowsky und Bonin „Geſchichte der brandenburg-preußiſchen Artillerie“ II. Bd.

**) Hoyer, „Geſchichte der Kriegskunſt“ II. Bd.

***) Hoyer, „Geſchichte der Kriegskunſt“ I. 266.

bekleideten. Wie ungeschickt nun diese im Dienste ergrauten Artilleristen waren, möge aus dem Bericht des Landzeugmeisters von Springenstein hervorgehen. — Die einschlägige Stelle lautet:*) „Und wie man ihnen grobes Geschütz, als Scharfmetzen, Karthaunen, Singerinen und Schlangen, daraus zu schießen, vorgestellt, haben sie schier alle vor den Stücken gezittert; als sie nun dieselben laden sollten, haben sie über alles solicitiren eine ganze Glockenstund zugebracht, ehe sie die großen Stücke geladen, abgesehen und loßbrannten. — Nachdem sie nun dasselbemal fast alle nicht allein die große holzerne Wand, die man aufgeschlagen, gefehlt, und wer weiß wie hoch darüber hinweg geschoßen . . ꝛc. ꝛc." Im Jahre 1507 fand in Nürnberg ein Preisschießen mit Steinbüchsen statt, bei dem man nach der Verordnung „ohne allen Aufsatz schießen solle, auch ohne einen Quadrant, sondern mit einem schlechten Absehen, hinten ein Hölzlein und vorn ein Wächslein auf die Büchsen zu setzen." Ein ähnliches Schießen mit Schlangen wurde 1565 dortselbst abgehalten.**)

1578 fand zu Augsburg in der Rosenau ein Freischießen mit Falkonets statt, das sechs Wochen dauerte, woran sich über 900 Schützen betheiligt haben sollen. Jeder derselben durfte drei Schüsse auf die 800 Schritt entfernte Scheibe machen; ein Schwertfeger aus Augsburg schoß hierbei dreimal ins Schwarze.*) Wenn zuerst die Venetianer im 16. Jahrhundert zur Ausbildung der jungen Büchsenmeister Schulen angelegt hatten, und dieses Mittel zur Vervollkommung der Artillerie von den übrigen Staaten allmälig nachgeahmt wurde, so blieb es doch in unserm Vaterlande erst einer späteren Zeit vorbehalten, dem wissenschaftlichen Unterrichte durch ähnliche Einrichtungen einen Aufschwung zu geben; bislang wurde der Bedarf an Artilleriebedienten theoretisch und practisch von den Meistern dieser Kunst herangebildet. Der junge Büchsenmeister, der auf Anstellung adspirirte, hatte sich einem scharfen theoretischen Examen zu unterziehen und mußte hierauf seine Kenntnisse auch practisch zeigen. Bestand er die Prüfung, so wurde er mit der Installirung in seinen Dienst gleichzeitig Lehrmeister des zur Ergänzung erforderlichen Personals, wozu

*) Aus Heilmanns „Kriegsgeschichte von Bayern" I. 364.
**) Heilmann, Kriegsgeschichte von Bayern I. Bd.
***) v. Stetten, Geschichte von Augsburg.

ihm die schriftlich in Fragen und Antworten abgefaßten Büchsenmeistereyen, aus denen er selbst seinen Unterricht geschöpft hatte, zur Grundlage dienten. — Die Unterweisung der Jünger in dieser Kunst bestand, wie aus einigen Handschriften hervorgeht, in der Rechen- und Meßkunst, dem Aufreißen geometrischer Figuren, der Geschütze und Festungswerke, dem Nivelliren, Anlegen von Minen, Verfertigen von Ladeschaufeln, Vergleichen der Geschütze, Gebrauch des Quadranten und anderer Richtinstrumente, Untersuchung neuer Geschütze, Anfertigung der verschiedenen Kriegs- und Kunstfeuer u. dergl. — Die Hauptsache blieb jedoch immer das Schießen mit den verschiedenen Geschützen nach der Scheibe, wobei dem Lehrlinge die Beurtheilung des Erhöhungswinkels und der Ladung überlassen war. — Als ein sehr wichtiger Factor in der artilleristischen Ausbildung ist die mit Erfindung der Buchdruckerkunst aufblühende Literatur über das Schießen mit Geschützen zu bezeichnen, welche die alten Feuerwerksbücher in den Hintergrund zu drängen bestimmt und geeignet war. — Außer den schon im Context angeführten sind noch namhaft zu machen:

1) Petri Apiani, Instrument-Buch de novo Quadrante und vom Meßstabe. — Ingolstadt 1533.

2) Gualteri (Walther), Rivi „Baukunst und Geometrische Büchsenmeisterey." — Nürnberg 1547.

3) Jakob Zimmermanns „Dialogus oder Gesprech zwaier Personen Nemlich eines Büchsenmaisters mit einem Feuerwerks-Künstler von der waren Kunst, Vnd rechten Gebrauch deß Büchsen Geschoß und Feuerwercks" ꝛc. — Augsburg 1577.

4) Christoph Manns von Dantzig auf der Weisselmünde, „Von Büchsenmeisterey und Feuerwerckerey." 1578.

5) Caspar Bürgers „Unterricht, wie man das grobe Geschütz laden, richten und gewiß daraus schießen soll." — Straßburg 1591.

6) Frantz Joachim Brechtel, „Von Büchsenmeisterey und Feuerwerkerey." 1591.

7) Joh. Schmidelops, „Von Feuerwerkerey." Nürnberg 1591. — (Wurde später mehrmals wieder aufgelegt.) —

8) „Büchsenmeisterey, Geschoß, Büchsenkugeln, Feuerwerke ꝛc. zu machen." — Frankfurt 1597.

VII.

Ueber die Kriegserfahrungen am preußiſchen Belagerungs-Artilleriematerial.

Wenn es eine unbeſtrittene Thatſache iſt, daß die Gefechtsthätigkeit der Artillerie mehr wie bei jeder anderen Waffe von der Beſchaffenheit und guten Erhaltung des Materials abhängt, ſo müſſen die Umſtände, welche nach den Erfahrungen der letzten Kriege die Brauchbarkeit unſeres Geſchützmaterials hauptſächlich beeinträchtigen können, von hohem Intereſſe ſein. Der Belagerungs-Artillerie ſtehen die Erfahrungen zweier Feldzüge, 1864 und 1870/71, zu Gebote und beide zeigten, daß neben den Mängeln, welche ein noch in ſeiner Entwickelung begriffenes Geſchützſyſtem naturgemäß zeigen mußte, auch vielfache Fehler, welche daraus hervorgingen, daß man entweder noch unbekannt mit dem Material oder von der Wichtigkeit einer durchaus ſorgfältigen Behandlung nicht hinreichend überzeugt war, dazu beitrugen, in kurzer Zeit einen ſehr hohen Procentſatz an ganz oder theilweis unbrauchbaren Geſchützen zu liefern.

Der Feldzug 1864 wurde ſeitens der Belagerungs-Artillerie unter viel ungünſtigeren Ausſichten begonnen, als der letzte, inſofern das gezogene Geſchütz erſt drei Jahre Zeit gehabt hatte, ſich in der geſammten Artillerie bekannt zu machen. In den von Berlin entfernteren Garniſonen war es damals noch ziemlich ſchwierig, ſich über das gezogene Geſchütz und ſeine Behandlung eingehend zu inſtruiren, die Wichtigkeit einer rationellen Behandlung hatte noch nicht alle Kreiſe durchdrungen. Die zum Kriege eingezogenen Mannſchaften waren größtentheils am gezogenen Geſchütz nicht ausgebildet und endlich war das Material, zum Theil aus aptirten Kanonen und eben ſolchen Laffeten beſtehend, nicht gerade das beſte. Die mangelhafte Durchbildung des Per-

sonals führte denn auch gleich im Anfange zu Ergebnissen, welche im Interesse des Materials und der zu erzielenden Erfolge die Heranziehung besonders sachkundiger Offiziere wünschenswerth erscheinen ließ. Der damalige Präses der Artillerie-Prüfungs-Commission, General v. Neumann, wurde mit mehreren Offizieren nach Düppel berufen, und da die Einrichtung, den Truppen auf diese Art Instructoren zuzuweisen, sich bewährte, so blieb man nicht nur im nächsten Feldzuge bei dieser Maßregel, sondern nahm sie auch allgemein für die Zukunft in Aussicht, da von Zeit zu Zeit immer wieder die Einstellung von Geschützen neuer Construction zu erwarten ist. Indessen wurden trotzdem im Jahre 1864 von den bis zum Düppelsturm in Thätigkeit gebrachten 71 Belagerungsgeschützen etwa $^1/_3$ unbrauchbar und zwar von den:

47 aptirten 12$^{cm.}$-Kanonen 15 nach im Durchschnitt nur 523 Schuß, von den

24 aptirten 15$^{cm.}$-Kanonen 8 nach im Durchschnitt 810 Schuß,

ein Resultat, welches gegenüber der bis dahin festgehaltenen Ansicht, daß ein Belagerungsgeschütz wenigstens 1000 Schuß aushalten müsse, doch bedenklich erschien. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, daß kein einziges Geschütz durch feindliches Feuer, sondern alle durch das eigene Feuer oder durch unzweckmäßige Behandlung unbrauchbar wurden. Was den letzteren Umstand, die mangelhafte Behandlung, betraf, so fanden die Instructoren, daß man die Röhre nicht gehörig rein erhielt, die Wischer, welche zur Verwendung kamen, zum Theil unbrauchbar waren und daß man auch nicht ausreichend für das Vorhandensein von Fettungsmitteln sorgte. Einige Röhre zeigten sich auch bereits zu stark verbleit, besonders aber richtete die Truppe noch keine genügende Aufmerksamkeit auf das Reinerhalten der Dichtungsflächen und auf das rechtzeitige Auswechseln von Stahlplatten und Kupferliderungen. Die zweite Veranlassung zum Unbrauchbarwerden, das eigene Feuer, machte sich hauptsächlich in der Richtung geltend, daß bei den 12$^{cm.}$-Kanonen die hintere Mündungskante, welche damals noch nicht mit Stahlring armirt war, ausbrannte; infolge dessen führte dann das Eindringen der Stichflamme des Pulvers in diese Ausbrennungen sehr bald die gänzliche Unbrauchbarkeit der Röhre herbei. In diesem Umstande findet auch die Erscheinung ihre Erklärung, daß die 12$^{cm.}$-Kanonen nach einer viel geringeren Schußzahl unbrauchbar wurden, als die mit Stahlringen im Ladungsraum versehenen

15 cm.-Kanonen. Bei letzteren wurde erst, wenn der Kupferring des Verschlusses nicht mehr dichtete, die Bronce um den Stahlring herum angefressen und demnächst dieser selbst. Uebrigens kam es mehrfach vor, daß dieser Ring, welcher damals nur eingesetzt (nicht eingeschraubt) war, nach hinten heraustrat und so eine, wenigstens zeitweise, Unbrauchbarkeit des Rohres herbeiführte.

Schließlich zeigten sich einige weniger bedeutende Vorkommnisse, wie Hineintreten der Zündlochfutter in den Ladungsraum, Abspringen von Schrauben und Kugeln der Verschlußkurbeln, Ausschleifungen in der Seelenwand durch den Vorstecker des Geschosses u. s. f. Besonders hervorzuheben ist indessen noch das Verbiegen der Keile, welches nach den damaligen Erfahrungen als höchst unbedeutend und nicht mit Nachtheil verbunden angeführt wird, während dieser Uebelstand sich im letzten Feldzuge dagegen sehr fühlbar gemacht hat.

Nach den Verbesserungen, welche in den darauf folgenden sechs Jahren im Material vorgenommen wurden, bei der Ausrüstung des Belagerungtrains mit fast nur neuen Geschützen und bei den Fortschritten, welche die Kenntniß von der Behandlung gezogener Geschütze bis zum Jahre 1870 gemacht hatte, war man gewiß zu den besten Erwartungen berechtigt, als die Beschießung Straßburgs begonnen wurde. Dennoch zeigte sich bald, daß man die äußerste Sorgfalt auf die Behandlung des Materials richten müsse, wenn man nicht in Verlegenheit damit kommen wollte, und auch die im weiteren Verlaufe des Feldzuges gemachten Erfahrungen bewiesen, daß noch in manchen Beziehungen eine strengere Beachtung der Vorschriften, eine sorgfältigere Führung der Schieß- und Kriegstagebücher wünschenswerth sei.

Am 23. August begann die Beschießung und schon am 15. September befanden sich 21 15 cm.-Röhre zur Reparatur im Park, obwohl nur immer die Hälfte der im Park vorhandenen Zahl von 60 Geschützen gleichzeitig in Batterie gestanden hatte. Durch feindliches Feuer unbrauchbar und nicht im Park zu repariren waren um diese Zeit erst 2 12 cm.-Röhre, 1 9 cm.-Verschluß und 1 12 cm.-Laffete. Beim Schluß der Belagerung waren nur noch sofort brauchbar, trotzdem die Reparaturen unausgesetzt betrieben wurden:

29 von 60 15 cm.-Kanonen,
12 = 12 kurzen 15 cm.-Kanonen,

83 von 100 12cm.-Kanonen,
40 = 40 9 = =
2 = 2 21cm.-Mörsern,
18 = 23 glatten 28cm.-Mörsern,
21 = 25 = 23 = =
40 = 40 = 15 = =

Die Procentsätze, welche an unbrauchbaren Geschützen im Laufe des Feldzuges erhalten wurden, gehen aus folgender Tabelle hervor:

Geschütze	Vor Straßburg thätig	Vor Paris thätig: Südfront	Vor Paris thätig: Nordostfront	Summe	Unbrauchbar: völlig	Unbrauchbar: zeitw.	Summe	Verschluß: ausgetr.	Verschluß: beschäd.
15cm.-Kanonen	60	74	90	224	6	92	44%	6	22
kurze 15cm.-Kanonen	12	10	24	46	8	6	30 =	1	4
12cm.-Kanonen	100	38	114	252	12	53	26 =	25	24
9cm.= =	40	4	—	44	—	4	9 =	—	—
21cm.-Mörser	2	6	3	11	—	2	18 =	—	—
glatte 28cm.-Mörser	23	4	—	27	9	—	33 =	—	—
= 23cm.= =	25	—	—	25	4	—	17 =	—	—
= 15cm.= =	40	—	—	40	—	—	— =	—	—
Nach den Eingaben der Truppen Summe:					39	157			
					Geschütze				

Hierbei ist es sehr wahrscheinlich, daß viele der nur als zeitweise unbrauchbar angegebenen Röhre sich als völlig unbrauchbar herausgestellt haben, denn in der Geschützgießerei ist eine größere als die voraufgeführte Zahl von Röhren während des Feldzuges eingeschmolzen worden, nämlich 45 12cm.-Kanonen, 14 15cm.-Kanonen und 9 glatte 28cm.-Mörser. Hierzu würden unbedingt noch die als völlig unbrauchbar von den Truppen angegebenen 15cm.-Stahlröhre zu rechnen sein, da diese nicht als Gußmaterial abgegeben sein können; es zeigt sich mithin, daß aus den Angaben der Truppen kein sicherer Schluß auf das Verhalten des Materials gemacht werden kann.

A. Allgemeine Erfahrungen und Folgerungen.

Um den vorerwähnten Uebelstand zu beseitigen, dürfte es sich in Zukunft empfehlen, folgende Punkte zu beachten:

1) Bei allen Eingaben müssen die Geschützröhre genau nach Nummern ꝛc. bezeichnet sein.

2) In die Kriegstagebücher müssen sämmtliche, das Geschützmaterial betreffende, Notizen aufgenommen werden, namentlich aber alle irgend vorkommenden Beschädigungen.

3) Die Schießbücher müssen mit großer Genauigkeit geführt, darin nicht nur die Anzahl der gethanen Schüsse, sondern auch die eingetretenen Beschädigungen vermerkt und zwar auch der Zeitpunkt, nach wieviel Schuß sie eintraten, angegeben werden.

In Summa: jedes Geschützrohr muß als ein Individuum angesehen werden, über welches jederzeit ein vollständiger Personalbericht extrahirt werden kann. Einige Vorkommnisse des letzten Feldzuges weisen darauf hin, daß es mit der Verantwortlichkeit für die gemachten Eintragungen und für das Abhandenkommen der Schießbücher recht genau genommen werden muß. Letzterer Fall sowie auch der mitunter angeführte, daß durch feindliche Geschosse ein Vernichten oder theilweises Verbrennen der Bücher stattgefunden habe, lassen es empfehlenswerth erscheinen, die Bücher stets in duplo auszufertigen. Wie große Bedeutung diese Angelegenheit gewinnen kann, läßt sich an folgendem Vorkommniß ermessen. Bekanntlich wurden infolge der letzten Kriegserfahrungen, daß die Keile des Doppelkeilverschlusses bei der großen Anstrengung, welche sie auszuhalten hatten — namentlich bei den 15$^{cm.}$-Kanonen — mitunter eine starke Durchbiegung erlitten, in Berlin-Tegel die ersten Aptirungsversuche zum Flachkeilverschluß gemacht und hierbei sprang ein Rohr in der gefährlichsten Weise so, daß der hintere Rohrtheil in vier große Stücke zerrissen wurde, und zwar ging ein langer, schnittähnlicher Riß dem Zündloch gegenüber vom Keilloch bis in die Gegend der Schildzapfen. Die Thatsache, daß ein solches Zerreißen bei gewöhnlicher Ladung kaum bisher vorgekommen und die Beschaffenheit der Zerreißflächen, ließ neben anderen Hypothesen auch diejenige berechtigt erscheinen, daß dieses Rohr, welches bei der Belagerung von Paris mitgewirkt hatte, vielleicht über die Gebühr angestrengt worden sei und daß sich die Structur des Metalles infolge dessen in nachtheiliger Weise verändert habe. Hätte man nun genau constatiren können, ob dieses und welche andere Röhre übermäßigen Anstrengungen ausgesetzt gewesen waren, so hätte die Maßregel genügt, diese in Zukunft nur mit Vorsicht zu gebrauchen, während nun infolge des erwähnten Ereignisses die Ladung für alle 15$^{cm.}$-Kanonen herabgesetzt und dadurch vielleicht doch nicht einmal die

gewünſchte Sicherheit erreicht wurde. Daß mehrere Röhre, um bis nach Paris hineinzureichen, mit größeren als vorſchriftsmäßigen Ladungen belegt worden ſind, läßt ſich nur als Vermuthung hinſtellen, ſie gewinnt aber an Wahrſcheinlichkeit, wenn man die auf franzöſiſchen Quellen beruhenden Angaben über diejenigen Batterin lieſt, welche in die Stadt hineingeſchoſſen haben. So führt z. B. der öſterreichiſche Geniecapitän Graf Geldern in ſeinem Werk für die bei Fontenay, in Bagneux und zwiſchen Fleury und Clamars auf der Südfront gelegenen Batterien Schußweiten von 5000, 5200 bis 8000 Schritt an; ferner ſagt er, daß auf der Nordfront von den Batterien auf dem Plateau von Gagny und denen nordweſtlich Le Blanc-Mésnil ꝛc. vielfach 7000 und 7200 Schritt erreicht wurden. Die Laffeten gaben nur Elevationen von 17 und 21° her und bei 2,25 k. Ladung kann der 15 cm. höchſtens 6000 Schritt erreichen. Mag dem indeſſen ſein, wie ihm wolle, ſo erſcheint es jedenfalls nöthig, daß die enormen Anſtrengungen, welche das Material in ſolchen Fällen erleidet, genau aufgezeichnet werden.

B. Specielle Erfahrungen.

1. Röhre.

Was die Natur der vorgekommenen Beſchädigungen anlangt, ſo ſind unter den voraufgeführten 39 völlig unbrauchbaren Röhren des letzten Krieges 13 und von den 157 zeitweiſe unbrauchbaren ebenfalls 13 durch feindliches Feuer zerſtört worden, unter letzteren auch ein 21 cm.-Mörſer. Im Uebrigen waren die Beſchädigungen, welche durch eigenes Feuer oder infolge der Behandlung erzeugt wurden, größtentheils dieſelben wie im Jahre 1864. Noch beſonders hervorzuheben wäre außer dem ſchon erwähnten Verbiegen der Keile, daß acht Röhre infolge des vielfach vorkommenden Crepirens der Granaten im Rohre unbrauchbar wurden und daß die Ausbrennungen an der vorderen Keillochfläche die größeſte Anzahl unbrauchbarer Geſchütze lieferte. 20 12 cm.-, 69 15 cm.- und 6 kurze 15 cm.-Röhre, in Summa 95 Röhre wurden, wenn auch meiſt nur zeitweiſe, durch Ausbrennungen unbrauchbar. Die Anzahl von Schüſſen, nach welcher dieſe Ausbrennungen eintraten, war ſehr verſchieden, betrug mitunter aber nur 200 bis 300 Schuß, wogegen andere — namentlich Stahlröhre — über 700 und

900 Schuß gethan haben, ohne Ausbrennungen zu erhalten. Im Allgemeinen hat ſich dabei gezeigt, daß wie im Feldzuge 1864 auch in dem letzten die mit Preßſpahnboden beim Keilverſchluß feuernden Geſchütze ſich ſchlechter hielten, als jene mit Kupferliderung, weil derſelbe namentlich für die Einflüſſe des Transports und der Witterung empfindlich iſt und, wenn er gelitten hat, ſeine Schuldigkeit nicht mehr thut. Das Material der Röhre hat ſich doch mehr, als man früher annahm, von Einfluß auf die gute Erhaltung gezeigt; zunächſt wurde die alte Erfahrung beſtätigt, daß broncene Röhre beſonders ſtark verſchmutzten und verbleiten und daß die Entfernung des Bleies nur durch geübte Hand mittelſt des Entbleiers zu bewerkſtelligen iſt, wenn nicht Beſchädigungen der Seele eintreten und die Trefffähigkeit leiden ſollen. Es bewährten ſich damals die ſpäter eingeführten Waſſerſchüſſe zur Reinigung des Rohres, welchem man zu dieſem Zweck einige Erhöhung gab, einen trocknen Vorſchlag nächſt dem Pulver hineinbrachte, darauf Waſſer bezw. Schnee hineinthat und abfeuerte; das Waſſer wurde mitunter auch in geleimte Papierhülſen gethan.

Ferner wurde vielfach bemerkt, daß bei den broncenen Röhren die Legirung mangelhaft war; es wurden in der Seele durch den Schießgebrauch Gallen aufgedeckt, Zinnflecke wurden bemerkbar und die Reviſionsüberſichten wieſen vielfach Schußſtreifen in der Seele, Vorſteckerſtreifen, Stumpfwerden der Kanten der Felder, Eindrücken des Metalls in die Züge und gequetſchte Felder nach. Bei einigen Röhren wurden dieſe Beſchädigungen ſo ſtark, daß man das häufige Crepiren der Granaten im Rohre auf ihre Rechnung und daher die Röhre außer Gebrauch ſetzte. Daß dieſe Annahme richtig war, hat ſich ſpäter bei Schießübungen, bei denen dieſelben Erſcheinungen bei broncenen Röhren, welche bedeutende Schußzahlen aufzuweiſen hatten, auftraten, gezeigt. Ferner wurden bei allen Bronzeröhren, welche über 500 Schuß gethan hatten, unzählige kleine Gruben ſichtbar, welche zum Theil in blaſenförmigen Erhöhungen lagen. Endlich ſtauchte ſich die Bronce in einigen Fällen hinter dem Keilloche, ſo daß der Spielraum des Verſchluſſes in letzterem mit der Zeit ſich vergrößerte. In Summa mußte als feſtgeſtellt erachtet werden, daß die bisher für ſo vorzüglich gehaltene und bei glatten Röhren ſtets bewährte Bronce in der Brauchbarkeit für gezogene wegen der erheblich größeren Anſtrengungen doch mit dem Stahl nicht konkurriren konnte, wenn es

nicht gelang, durch ein entsprechendes Herstellungsverfahren der Röhre ihr ähnliche Eigenschaften wie jenen zu geben. Dies ist denn bekanntlich bei der neuerdings zur Anwendung kommenden Hartbronce erreicht worden, von welcher bereits als feststehend angenommen werden darf, daß man ihr bedeutend größere Rohranstrengungen zumuthen darf und daß die Röhre weit weniger dem Verbleien unterworfen sind, wie die Röhre von Weichbronce.

Die Stahlringe an der hinteren Mündungskante gaben auch wieder vielfach Veranlassung zu Störungen im Gebrauch der Geschütze; in einem Falle (21$^{cm.}$-Mörser) zersprang ein solcher. Meist kam nur ein Heraustreten des Ringes und damit ein zeitweiliges Unbrauchbarwerden des Rohres vor; neuerdings werden diese Ringe stets eingeschraubt, die zu diesem Zwecke in dem Belagerungstrain vorhandenen Maschinen zeigten sich indessen von zu geringer Leistungsfähigkeit, da sie pro Rohr eine Arbeitszeit von 6 bis 7 Tagen beanspruchten.

Als ein besonderes Vorkommniß ist bei den eisernen kurzen 15$^{cm.}$-Kanonen noch das völlige Unbrauchbarwerden von 5 Röhren durch bedeutende Veränderungen im Zündloch zu erwähnen, und zwar trat dieser Umstand nach einer nur unbedeutenden Schußzahl (231 bis 477) ein. Es sind diese Röhre gemäß den Grundsätzen für unbrauchbar erklärt worden, welche in der historischen Skizze über die Entwickelung der kurzen 15$^{cm.}$-Kanone enthalten sind. Im Uebrigen hat man bei den Zündlochfuttern die allgemeine Bemerkung gemacht, daß sie sich in der Längenrichtung streckten, daher 0,5—1,0^{mm} in den Ladungsraum hervortraten und daß ferner eine Verengung der Zündkanäle auf etwa 6,5$^{mm.}$ von der unteren Oeffnung eintritt; man mußte daher dem letzteren Uebelstande bei Zeiten durch den Gebrauch des Zündlochaufreibers vorbeugen.

Die Verschlüsse anlangend, weisen die aufgestellten Tabellen

25 12$^{cm.}$-Röhre
6 15$^{cm.}$- "
1 kurzes 15$^{cm.}$-Rohr

nach, bei welchen der Verschluß ausgetauscht werden mußte, um die Röhre brauchbar zu erhalten, und es zeigte sich mithin, daß die vorhandenen Vorrathsverschlüsse nicht ausreichten; es mußten einzelne Geschütze ihr Feuer einstellen, weil kein Vorrathsverschluß mehr vorhanden war. Sehr bedeutend war aber besonders der

Bedarf an Kupferliderungen und Stahlplatten und hierfür ist der Grund zum Theil wohl in dem bereits erwähnten Durchbiegen der Verschlußkeile, zum Theil aber auch in nicht immer sachgemäßer Behandlung zu suchen. Der Verbrauch an Kupferliderungen läßt sich nicht in Zahlen feststellen, weil viele unbrauchbare fortgeworfen sind; es würde sich empfehlen, statt dessen die unbrauchbaren zusammenzuschlagen und demnächst in Bündeln im Park abzugeben, um die wünschenswerthe Controle zu haben. Einen Anhalt läßt die Zahl der neugelieferten Stahlplatten über den Verbrauch an diesem Zubehörstück wie auch indirect über den an Kupferliderungen gewinnen, nämlich:

20	Stück	9 cm.	neue,
140	=	12 =	
400	=	15 =	
1600	=	12 =	aptirte.
1150	=	15 =	

Dieser so bedeutende Verbrauch wurde nicht nur durch die erlittenen Ausbrennungen erzeugt, sondern es zersprangen auch sehr viele, wofür der Grund jedenfalls in einem Hohlliegen der Platte im Vorderkeil, wenn dieser sich verbogen hatte, zu suchen ist. In einzelnen Fällen sprangen mehrere Platten in demselben Verschluß hintereinander, mehrfach wurden Geschütze durch Springen der Stahlplatte außer Gefecht gesetzt, sogar einmal ein Bedienungsmann getödtet, Vorkommnisse, welche die Beseitigung der ausgehöhlten Stahlplatte und damit Ersatz des Doppelkeil- durch den Flach- bezw. Rundkeilverschluß bei allen mit starken Ladungen feuernden Geschützen gebieterisch forderten.

Endlich sei von den die Verschlüsse betreffenden Vorkommnissen noch das vereinzelt berichtete Zerbrechen von Keilen erwähnt, vielleicht hängt dasselbe indessen mit der erwähnten Ueberanstrengung von Röhren zusammen. In Hinblick hierauf möchte es bedenklich erscheinen, verbogene Keile zu befeilen und durch Unterlegen von Messingscheiben den Spielraum zu reguliren.

Daß auch die Behandlung der Röhre beim Schießen wiederum nachtheiligen Einfluß auf ihre Dauer gehabt hat, ist durch einzelne Thatsachen constatirt. Die unausgesetzte Aufmerksamkeit auf die Beschaffenheit der Liderungsflächen, Verhinderung des Ansetzens von Schmutztheilchen, Hervorstehen feiner Grate ꝛc., wie es die Kupferliderung durchaus verlangt, ist ihr

nicht immer zugewendet worden; auch das ſpäter vorgeſchriebene regelmäßige Auswechſeln war damals nicht angeordnet, ebenſowenig wurde eine rechtzeitige Erneuerung der Stahlringe bewirkt, welche auch, ſobald ſie Ausbrennungen erhalten, thunlichſt bald erneuert werden müſſen. Mitunter ſind die Ausbrennungen erſt nach Desarmirung der Batterien bemerkt worden, und ebenſo hat man nicht immer die Röhre vor Beginn des Schießens genau auf die Beſchaffenheit der Liderungsflächen unterſucht, ſo daß Roſt an der hinteren Mündungskante und Hervorſtehen von Grat von Hauſe aus die Veranlaſſung zu den Ausbrennungen gegeben haben.

Auf die gute Erhaltung der für das Richten der Geſchützröhre beſtimmten Einrichtungen muß gleichfalls ſorgfältig geachtet werden, namentlich hat der Transport vielfach Veranlaſſung zu Beſchädigungen gegeben. Bei den während deſſelben am Rohre belaſſenen Viſirplatten waren die Haken verbogen und die Federn bisweilen abgebrochen; in gleichem Falle mußte vielfach das Klappkorn, welches auf dem Transport eingeroſtet war, in der Belagerungs-Werkſtatt erſt wieder gangbar gemacht werden.

Das Unbrauchbarwerden glatter Mörſer hatte ſeinen Grund faſt ſtets in dem Abſprengen von Schildzapfen; von einem 28$^{cm.}$-Mörſer wird auch ein Springen des Keſſels berichtet.

2. Munition.

Die Munition, im Allgemeinen gut, ließ im Einzelnen doch Manches zu wünſchen. Das Pulver war wohl nicht immer hinreichend gegen Feuchtigkeit geſchützt worden, denn ſeine treibende Kraft zeigte ſich vielfach auffallend gering. So wird von der Belagerung Belforts berichtet, daß man auf große Entfernungen um $^1/_4$ geringere Schußweiten erreichte, als man nach der Schußtafel erwarten konnte. Im Uebrigen iſt wohl anzunehmen, daß die Röhre ſich erheblich beſſer gehalten haben würden, wenn man ein entſprechenderes Pulver, namentlich in den ſchweren Röhren, verwendet hätte. Man muß erwägen, daß im Weſentlichen daſſelbe Pulver, welches vor Jahrhunderten erfunden und für glatte Geſchütze beſtimmt war, nun in den gezogenen Hinterladern jeden Kalibers Verwendung fand. Wohl wäre es das Rationellſte geweſen, mit der Conſtruction unſerer gezogenen Geſchütze auch gleich die Pulverfrage mit in Angriff zu nehmen, da dieſes indeſſen nicht geſchehen war, ſo mußte es nunmehr nachgeholt werden, und jetzt

führt denn auch die Belagerungs-Artillerie verschiedene, dem Kaliber und der Geschützart entsprechende, Pulversorten.

Ueber die Friktionsschlagröhren wurden im Feldzuge vielfach Klagen laut und man hielt im Allgemeinen die französischen für besser als die unsrigen. Demgemäß wurde denn auch nach Beendigung des Krieges mit Verbesserungen in dieser Richtung vorgegangen, welche zunächst der Feld-Artillerie zu Gute kamen.

Die Wirkung der Geschosse hat im Allgemeinen den Erwartungen entsprochen, soweit ihre Zerstörungskraft in Frage kam, nur die Wirkung bei dem Fortsprengen von Erdmassen war auch bei den schwersten Kalibern — meist wegen zu geringer Eindringungstiefe — nicht so groß, wie es für die Zwecke des Festungskrieges wünschenswerth ist. Besonders aber machten sich die schon früher beobachteten Uebelstände bemerklich, daß viele Geschosse im Rohre crepirten und eine große Anzahl blind ging. Die Blindgänger sind größtentheils durch die bereits damals erkannten Mängel der Zündvorrichtung und die den bei der Aufbewahrung eintretenden Einflüssen nicht hinreichend widerstehenden Zündpillen veranlaßt. Viele nicht crepirte Geschosse wurden mit nicht mehr explosiblen Zündpillen aufgefunden und ist diesen Umständen denn alsbald gebührende Aufmerksamkeit geschenkt worden. In der Hauptsache stand, betreffend die Blindgänger, von Hause aus fest, daß es durchaus nöthig sei, Mundlochschrauben und Zündschrauben kräftiger zu construiren und der ersteren im Geschoß, der letzteren auf der Mundlochschraube eine festere Gegenlage zu geben, damit keiner dieser Theile beim Aufschlage des Geschosses eine wandelbare Stellung habe. Eine fernere Veranlassung der Blindgänger hat in dem Lockern oder Herausfallen der Zündschraube während des Fluges des Geschosses bestanden, wovon der Luftdruck die Ursache war. Infolge dessen wurde statt des Rechts- ein Linksgewinde für jene Schrauben angenommen, so daß der Luftdruck nunmehr ein festeres Anziehen der Schraube bei den rechts rotirenden Geschossen bewirkt. Endlich wurde als Veranlassung von Blindgängern, besonders bei weichem Boden am Aufschlagspunkt der Geschosse, das Eindringen von Erde, Wasser ꝛc. in das Vorsteckerloch angesehen und hat man sich demnächst bemüht, auch diesen Grund durch Anbringung eines Schließstückes für die Zukunft zu beseitigen. Es sei noch bemerkt, daß namentlich viel 21$^{cm.}$-Geschosse blind gingen, welche Erscheinung wohl damit

zuſammenhängt, daß bei den gezogenen Mörſern ziemlich häufig die Geſchoſſe den Erdboden nicht mit der Spitze zuerſt berührten.

Bei den Shrapnels wurden die Blindgänger zum Theil durch Abſchlagen oder Erſticken der zu lang tempirten oder zu langſam brennenden Zünder herbeigeführt, oder ſie entſtanden ebenſo wie vorzeitige Crepirer durch nicht hinreichend feſtes Aufliegen des Satzſtückes auf dem Teller; auf letzteres iſt daher bei den Reviſionen beſonders zu achten.

Der gleichfalls nicht ſelten auftretenden Erſcheinung der Rohrcrepirer hat man verſucht auf den Grund zu kommen und nach Möglichkeit Abhülfe zu ſchaffen. Wenn meiſt, wie ſchon angedeutet, die Veranlaſſnng in ſchlechter Beſchaffenheit der Seelenwand gefunden werden kann, ſo iſt doch wahrſcheinlich, daß mitunter die nicht genaue Controle der Geſchoſſe in Bezug auf Durchmeſſer, Stauchungen des Bleimantels oder Einklemmen von Vorſteckern zwiſchen Geſchoß und Seelenwand daran Schuld tragen. Das Letztere iſt namentlich auch bei den Conſtructions-Verſuchen der 15$^{cm.}$-Ringkanonen conſtatirt worden, wie denn überhaupt bei den neueren Schießverſuchen, bei welchen faſt durchweg mit viel größeren Geſchoßgeſchwindigkeiten gearbeitet wird wie früher, die Crepirer im Rohre viel häufiger geworden ſind; ebenſo kamen ſolche dicht vor der Mündung nicht ſelten vor, eine Erſcheinung, welche mit Sicherheit noch nicht aufzuklären iſt. In den meiſten Fällen werden die Zündvorrichtung, Vorſtecker ꝛc. die Schuld an ſolchen Vorkommniſſen tragen, es ſei aber erwähnt, daß Geſchoſſe, welche nicht völlig mit Pulver gefüllt ſind, ſehr leicht im Rohre crepiren, wenn ſie mit großer Geſchwindigkeit verſchoſſen werden, weil ſich die Sprengladung entzündet. Es iſt dies eine ähnliche Erſcheinung, wie das Crepiren der Panzergranaten, welche keine Zündvorrichtung haben, beim Anſchlag an den Panzer.

3. Laffeten.

Im Feldzuge 1864 beſchränkten ſich die Erfahrungen, welche in Bezug auf das Laffetenmaterial gemacht wurden, im Weſentlichen darauf, daß es nicht gerathen iſt, altes Materiel der Belagerungsartillerie zuzuweiſen, weil daſſelbe oft, auch wenn es anſcheinend noch gut, nach wenigen Schüſſen zuſammenbricht. Ferner zeigten ſich die aus glatten für gezogene Geſchütze aptirten Laffeten — namentlich betreffs der großen Zahl aus Feldlaffeten

aptirten 12cm.-Laffeten, durchaus nicht widerſtandsfähig genug. Durch die bedeutend höhere Lage des Rohres wurden die Laffetenwände in der Mitte zwiſchen ihren beiden Unterſtützungspunkten — Achſe und Auflagerpunkt des Laffetenſchwanzes — enorm angeſtrengt und hierzu kam, daß an dieſer Stelle die Wände auch noch durch die Lager für die Richtwelle ſehr geſchwächt waren. Die alten Lager hatte man zudem herausnehmen und durch andere Beſchläge erſetzen müſſen, um der Richtwelle eine höhere Lage zu geben. An der erwähnten Stelle brachen daher die Laffeten größtentheils, und ſelbſt eine Verſtärkung des unteren Laffetenbleches, welche ſonſt ſehr wirkſam iſt, erwies ſich als nutzlos. Die ſehr langen Richtſpindeln, welche zur Anwendung kommen mußten, waren leicht dem Verbiegen ausgeſetzt und die geſammten Erfahrungen wieſen auf die Nothwendigkeit einer Neuconſtruction von Belagerungslaffeten hin, welche denn auch für alle 3 Kaliber in dem genannten Jahre zum Abſchluß kam.

Im Feldzuge 1870/71 wurden durch feindliches Feuer gänzlich zerſchoſſen:

2 12cm.-Laffeten,
4 15cm.- -
1 glatte 28cm.-Mörſerlaffete.

Außerdem aber wurden ſehr viele Laffeten ſo erheblich beſchädigt, daß lange dauernde Reparaturen vorgenommen werden mußten. An zahlreichen Laffeten wurden einzelne Wände, einzelne Böcke zerſchoſſen und namentlich war der Verluſt an Rädern durch feindliches Feuer ein ſehr bedeutender. Bei den glatten Mörſerlaffeten zeigte ſich die ſchon von den Schießübungen her bekannte Thatſache, daß Schraubenrichtmaſchinen den Anſtrengungen auf die Dauer nicht gewachſen ſind, aber auch Vorderriegel und Wände — ſogar eiſerne — ſind geſprungen. Bei ungefähr 30 Laffeten für glatte 23- und 28cm.-Mörſer mußten vor Straßburg die Vorderriegel, meiſtentheils auch die Hinterriegel erſetzt und vielfach noch durch umgelegte Bänder verſtärkt werden. Für glatte 15cm.-Mörſerlaffeten mußten 28 Richtkeile gefertigt werden.

Die Erfahrungen vom Jahre 1864, daß ältere Laffeten in einzelnen Fällen gänzlich morſch beim erſten Schuß zuſammenbrachen (aptirte 15cm.-Laffete), wiederholten ſich auch 1870. Sowohl dieſe Vorkommniſſe als auch die immer zunehmende Schwierigkeit, das geeignete Holz für die Wände ſchwerer Geſchütz-

laffeten zu beſchaffen, haben darauf geführt, die Anwendung des Eiſens zu dieſen Zwecken immer mehr auszudehnen. Man hat ſogar auch dem neuen Feldmaterial eiſerne Laffeten gegeben; wir glauben indeſſen, daß man von dieſer Verwendung des Eiſens in der Zukunft wieder zurückkommen wird, da ſie nicht zu unterſchätzende Nachtheile gerade für Feldartillerie mit ſich bringt. Das ganze Syſtem erhält nämlich eine ſolche Starrheit, daß bei den großen Erſchütterungen, welche Laffeten auszuhalten haben, namentlich bei ſtarkem Froſtwetter häufig ein Abſpringen von Bolzen und Muttern zu befürchten iſt. Bei der Feldartillerie macht ſich dies um ſo nachtheiliger geltend, als man unmittelbar aus der Bewegung zum Schießen übergehen muß, ohne vorher noch Zeit für das Anziehen der Muttern zu haben; auch entbehren die Feldgeſchütze beim Schießen der immerhin etwas elaſtiſchen Unterlage einer Bettung. Es muß daher für Feldlaffeten die mit einer eigenthümlichen Elaſticität begabte Verbindung von Holz und Eiſen um ſo mehr als die zweckmäßigere Conſtruction angeſehen werden, als eiſerne Laffeten erfahrungsmäßig keineswegs leichter als hölzerne gebaut werden dürfen, wenn ſie dieſelbe Haltbarkeit haben ſollen.

Bei den Belagerungslaffeten C/64, welche durchlaufende Laffetenbleche hatten, zeigten ſich dieſe in zu ſtarrer Verbindung mit der elaſtiſchen Holzwand, indem ſie beim Rückſtoß des Rohres nicht hinreichend nachgeben konnten; ſie bogen ſich deshalb von der Holzwand ab, drängten die Holzſchrauben heraus oder ſprengten die Bolzenköpfe ab. Es wurde daher beſtimmt, daß bei Neuanfertigungen die oberen Laffetenbleche nicht mehr über die vordere Bruchkante übergreifen und der übrige Theil der Wand nur durch Schutzbleche gegen die Einflüſſe der Witterung ꝛc. geſchützt werden ſollen. Aus ähnlichem Grunde werden die Trittbleche nicht mehr mit Holzſchrauben, ſondern mit zwei Bolzen befeſtigt. Bei den kurzen 15$^{cm.}$-Laffeten zeigte ſich ein hölzernes Trittbrett, welches man vom Trittblech aus beſteigen konnte, erforderlich, um die Richtung in jedem Falle gut nehmen zu können. Bei den 21$^{cm.}$-Mörſerlaffeten zeigten viele Theile ſich nicht widerſtandsfähig genug, ſo daß eine Aptirung der Laffete C/70 angeordnet wurde.

In Betreff der Richtmaſchinen kamen außer mehrfachen kleinen Ausſtellungen folgende Unzuträglichkeiten vor: das Einſetzen derſelben mußte mitunter mit Hülfe des Zeughausbüchſenmachers

bewirkt werden, die Richtſpindeln verbogen ſich und erhielten Grat an den Gewinden, endlich mußten die zur Auflage der Richtmaſchinen beim Transport dienenden hölzernen Käſten häufig erſetzt werden.

Die Richterſche Richtvorrichtung zum Nehmen der Seitenrichtung hat ihre große Bedeutung im letzten Feldzuge ſo dargethan, daß ſie unmittelbar nach demſelben bei allen Belagerungslaffeten eingeführt wurde, nachdem die kleinen Mängel, welche ſie gezeigt, durch beſſere Befeſtigung der hinteren Scala ꝛc. beſeitigt waren.

Schließlich darf der ungeheure Verbrauch an Hemmſchuhen nicht übergangen werden, da hierdurch die Frage angeregt wird, ob die jetzt ſo vielfach im Artilleriematerial verwendeten Bremſen nicht auch im Belagerungsmaterial nutzbar zu machen, der Hemmſchuh nur als Reſerveſtück zu behandeln ſein möchte. Nach der Belagerungswerkſtatt zu Villacoublay kamen nämlich wegen Unbrauchbarkeit bezw. zur Reparatur noch vor der Armirung der Batterien 84 Hemmſchuhe für ſchwere, 47 für leichte Geſchütze, indem meiſt die Sohle und ein großer Theil des Blattes völlig fortgeſchliffen, theilweis auch die Backen abgebrochen waren; eine Abhülfe iſt mithin dringend wünſchenswerth.

Vorſtehende Zuſammenſtellung von Erfahrungen über das Belagerungsmaterial beweiſt zur Genüge, daß auf dem Gebiete der Verbeſſerungen und der Behandlung des Materials die Arbeit für die deutſche Artillerie noch keineswegs abgeſchloſſen iſt.

We.

VIII.

Ueber Artilleriereserven.

Man begegnet häufig der Ansicht, daß der Gebrauch der großen Artillerie- oder Geschützreserven in früherer Zeit nicht vorgekommen sei, ja daß derselbe erst durch Napoleon I., diesen Meister in der Verwendung großer Massen, eingebürgert wurde.

Wenn man unter Artilleriereserven nur eine größere Zahl von Batterien, welche nicht im taktischen Verbande der Brigaden oder Divisionen, sondern unter dem unmittelbaren Befehle des Feldherrn stehen, versteht, so hat diese Ansicht allerdings einige Berechtigung. Man muß aber die Taktik und die Heeresorganisation der vornapoleonischen Zeit berücksichtigen. Die Regimentsgeschütze oder Bataillonsgeschütze waren an die Truppen gebunden, außer ihnen gab es aber immer noch eine mehr oder minder bedeutende Zahl von Geschützen, welche unter einem eigenen Befehlshaber standen und deren Verwendung sich der Feldherr vorbehielt. Bei einigen Armeen, so z. B. bei den Oesterreichern, führten diese Geschütze ausdrücklich den Namen „Reserveartillerie". Gewöhnlich wählte man hierfür 6- und 12pfündige, auch noch schwerere Kanonen- und schwere Haubitzen, während man die leichtesten Geschütze den Regimentern oder Bataillonen zutheilte. Auch die reitenden Batterien wurden, zumal von Friedrich dem Großen, in gewissem Sinne als Reserve betrachtet, sowie die Geschützreserven der Oesterreicher bis zum Jahre 1866 immer zum Theile aus sogenannten Kavalleriebatterien bestanden. Auch in den Feldzügen zur Zeit des Prinzen Eugen findet man fast in allen größeren Schlachten nebst den bei den Truppen eingetheilten Geschützen eine gewöhnlich auf dem wichtigsten Punkte zusammengezogene Masse von Kanonen. Diese sogenannten „großen Batterien" kommen übrigens schon in weit früherer Zeit,

wie z. B. im dreißigjährigen Kriege vor, und gewöhnlich bestimmte der Feldherr selbst, an welchem Punkte diese Batterie aufzustellen sei und wann sie ihr Feuer zu eröffnen habe. Vor dieser Epoche, da die Zahl der Geschütze bei den Heeren eine sehr geringe war, hatte eigentlich die ganze Artillerie den Charakter einer Reserve. Der Feldherr ließ, wenn er seine Truppen in Schlachtordnung aufstellte, die Geschütze auf jenen Punkten aufführen, auf denen es voraussichtlich zum Entscheidungskampfe kommen mußte. Die Geschütze blieben auf diesen Punkten stehen und wurden gewöhnlich die Beute des Siegers. Geschütze, welche im Verlaufe des Kampfes mehrmals ihren Platz wechselten, waren eine seltene Erscheinung. Dieselben konnten dann als die eigentliche Artilleriereserve, mit welcher im gegebenen Momente die Entscheidung herbeigeführt wurde, betrachtet werden.

An die Stelle der Regiments- und Bataillonsgeschütze traten die Brigadebatterien, und diese dürften in nicht allzuferner Zeit überall durch die Divisionsartillerie verdrängt werden. Hatte man erkannt, daß ein einzelnes Geschütz keine nachhaltige Wirkung üben könne, so kam man später zu der Ueberzeugung, daß es leichter sei, gegebenen Falles von der Artillerie einer Division eine Batterie zu einer Brigade zu entsenden, als die Batterien mehrerer Brigaden rasch an einem Punkte zu vereinigen, um durch ihr Feuer einen nachhaltigen Erfolg zu erzielen. Uebrigens wird solches auch durch die größeren Truppenmassen, welche bei der heutigen Kriegsführung in Verwendung kommen, bedingt. Sowie der Feldherr und schon der Chef eines Armeekorps nicht mit einzelnen Bataillonen und Schwadronen rechnen kann, so erscheint auch die einzelne Batterie als Einheit nicht wohl zuläßig. Eben darum würde man auch fehl gehen, wenn man die Divisionsartillerie als eine Artillerierereserve betrachten würde. Sie ist in der That die Batterie der Division, deren Chef, wenn die ihm zugewiesenen Geschütze zur Lösung einer Aufgabe nicht genügen, eine Verstärkung von Seite der Artillerierereserve seines Armeekorps anzusuchen hat. Aus eben diesem Grunde wird die Divisionsartillerie auch ihren Platz nicht in der Mitte der Marschkolonne, wie es bei der Batterie einer Brigade üblich und auch zuläßig war, sondern mehr gegen die Tete zu, etwa hinter der ersten Halbbrigade, finden müssen, um in allen Fällen rasch bei der Hand zu sein und den Aufmarsch der Division vorbereiten und unterstützen oder eine gewisse Zahl von

Geſchützen an eine detachirte Abtheilung entſenden zu können. 2—3 Batterien, alſo 12—24 Kanonen, werden ſomit das einer Diviſion beigegebene Geſchützquantum bilden, je nachdem nämlich die Diviſion aus 2 oder 3 Brigaden und die Batterie aus 6 oder 8 Piecen beſteht. Das bei den öſterreichiſchen Diviſionen (à 2 Brigaden) übliche Ausmaß von einer Batteriediviſion zu 24 Geſchützen darf als das Maximum des Zuläſſigen betrachtet werden. Ein Armeekorps von 3 Diviſionen hat mithin 72 Geſchütze. Eine Artillerie, die es dem Korps ermöglicht, ſelbſt ein längeres und hartnäckiges Gefecht zu beſtehen, ohne ſogleich die Unterſtützung durch die Artilleriereſerve für ſich in Anſpruch nehmen zu müſſen.

Einer ſelbſtſtändig operirenden Diviſion wird allerdings eine noch größere Zahl von Geſchützen beigegeben werden können, doch wird in einem ſolchen Falle nur die eine Hälfte als eigentliche Diviſionsartillerie fungiren, die andere Hälfte aber als Reſerve verwendet werden und ihren Platz hinter der Queue der Truppen finden.

Die bei den Diviſionen oder Brigaden nicht eingetheilten Batterien werden nun die Artilleriereſerve bilden.

Es iſt eine hochwichtige Frage, aus welchen Batterien die letztere zuſammengeſetzt und wie ſie gegliedert werden ſoll.

In früherer Zeit bildeten die reitenden Batterien (oder bei den Oeſterreichern die Kavalleriebatterien) einen bedeutenden Theil der Artilleriereſerve. Es kann ſich jedoch hier weniger um die Entſendung einzelner Batterien zur möglichſt raſchen Unterſtützung einer Brigade, ſondern darum handeln, daß die Reſerve in ihrer ganzen Stärke auftritt und den Gegner durch ihr Maſſenfeuer niederſchmettert.

In Oeſterreich, wo die Zahl der reitenden Batterien außerordentlich gering iſt, werden dieſelben ohnedem nur den ſelbſtſtändig formirten Reiterdiviſionen zugetheilt und es entfällt ihre Verwendung bei der Reſerve von ſelbſt. Aber auch dort, wo die Zahl der reitenden Batterien größer iſt, werden dieſelben, wenn ſie der Diviſionsreiterei und den ſelbſtſtändigen Reiterdiviſionen zugetheilt werden, ziemlich aufgebraucht werden, ſo daß vielleicht bei jedem Armeekorps nur eine Batterie übrig bleibt, die dann mehr als eine Erſatzbatterie für die augenblickliche Außerdienſtſetzung einer den Truppen zugetheilten Batterie zu betrachten ſein dürfte.

Der Vortheil, den die Zuweisung reitender Batterien (wenn man dieselben nicht als Ersatzbatterien mitführte) zu den Artillerie-reserven haben sollte, war überhaupt schwer einzusehen. Sollte die ganze aus reitenden, fahrenden und schweren Fußbatterien zusammengesetzte Artilleriereserve vorrücken, um überraschend zu wirken, so konnten entweder die reitenden und leichten fahrenden Batterien, wenn anders die schweren Batterien mit ihnen zugleich vorwärts kommen sollten, von ihrer Schnelligkeit keinen Gebrauch machen oder es kam die Reserve batterieweise und in großen Pausen ins Gefecht, wobei es sich, wie 1849 bei mehreren Gelegenheiten ereignete, daß die Bedienungsmannschaft der 12pfündigen Batterien, da dieselben, um nicht zu weit zurückzubleiben, ihre Gangart etwas beschleunigten, so erschöpft und außer Athem war, daß vor Verlauf mehrerer Minuten an eine rasche und erfolgreiche Geschützbedienung nicht zu denken war. Der beabsichtigte Zweck war dann jedenfalls nur mangelhaft erreicht.

Gegenwärtig giebt es überall nur reitende und fahrende Batterien. Mögen sich letztere auch in schwere und leichte theilen, so sind sie hinsichtlich ihrer Beweglichkeit und Schnelligkeit doch ziemlich gleich, können es aber wenigstens auf die Dauer mit den reitenden Batterien nicht aufnehmen. Ein Grund mehr, die letzteren nicht bei den Reserven zu behalten. Bei der großen Tragweite der modernen Geschütze kann es überdies nicht darauf ankommen, ob eine Batterie der Reserve zur bestimmten Minute auf dem gegebenen Platze auffährt oder noch einige hundert Schritte davon entfernt ist. Der Befehl zum Eingreifen der Reserve wird jedenfalls schon viel früher, als es zur Zeit der glatten Geschütze geschah, ertheilt werden müssen, anderseits aber wird ein Zeitraum von wenigen Minuten hinsichtlich der Eröffnung des Feuers nicht die Bedeutung wie zu jener Zeit haben. Die fahrenden Batterien werden daher vollkommen ausreichen.

Wo schwere und leichte fahrende Batterien existiren, wird man die Reserve jedenfalls aus beiden Gattungen zusammensetzen. Das Verhältniß hängt davon ab, welche Gattung prinzipiell den Truppen zugetheilt wird. Was bei diesen nicht eingetheilt wird, gehört zur Reserve.

Zur Zeit der Kriege im Anfange dieses Jahrhunderts und auch später pflegte man den einzelnen Armeekorps selten eine diesen Namen verdienende Artilleriereserve beizugeben. 2—3 Batterien

marſchirten, als bei den Brigaden nicht eingetheilt, allerdings als Reſerve an der Queue des Korps. Doch waren dieſelben mehr dazu beſtimmt, batterieweiſe zur Unterſtützung der einzelnen Brigaden verwendet oder zur Ablöſung einer gefechtsunfähig gewordenen Batterie vorgeſchickt zu werden.

Die Hauptmaſſe der bei den Brigaden nicht eingetheilten Batterien aber wurde in eine allgemeine Artillerie- oder Geſchützreſerve vereinigt und blieb zur ausſchließlichen Verfügung des Feldherrn beſtimmt. Dieſe Reſerve folgte für gewöhnlich der Armee in der Entfernung eines Tagmarſches und wurde nur dann, wenn eine Hauptſchlacht zu erwarten war, näher herangezogen.

Bei den ſchwachen Armeekorps, wie ſie in jener Epoche gewöhnlich auftraten, hauptſächlich aber bei der üblichen Maſſentaktik und bei den kurzen Entfernungen, auf welche das Gefecht begonnen und durchgeführt wurde, war ſolches ganz zweckmäßig. Der Feldherr konnte, wenn er den Punkt der muthmaßlichen Entſcheidung erkannt oder beſtimmt hatte, den Marſch der Reſerve dahin dirigiren. Dieſelbe ſammelte ſich hinter dem zweiten Treffen und fuhr im gegebenen Momente oft bis auf Kartätſchenſchußweite vor, um die feindlichen Maſſen durch ihr raſches und vereinigtes Feuer zu zerſchmettern. So z. B. Napoleon bei Friedland, Wagram und Leipzig und die Oeſterreicher bei Aſpern, ſowie 1849 bei Szegedin und Temesvar. Doch ſchon Radetzki vertheilte einen Theil ſeiner disponiblen Artillerie an die Armeekorps und machte etwa nur bei Vicenza von ſeiner übrigens ſehr unbedeutenden Geſchützreſerve Gebrauch. Er mochte zu dieſer Neuerung allerdings theils durch die Terraingeſtaltung, theils durch den Umſtand, daß er überhaupt über keine zahlreiche Artillerie verfügte, bewogen worden ſein.

Bei der Stärke der gegenwärtigen Armeen, deren einzelne Theile im Durchſchnitte auch eine größere Stärke als ehedem beſitzen, erſcheint es jedoch, ſelbſt wenn eine allgemeine Artilleriereſerve noch zuläſſig ſein ſollte, unumgänglich nothwendig, auch die einzelnen Armeekorps mit einer hinreichenden Artilleriereſerve zu dotiren. Die Entfernungen ſind zu groß, als daß die entfernteren Armeekorps rechtzeitig durch eine Abtheilung der hinter dem Centrum der Armee befindlichen und von dieſem vielleicht mehrere Wegſtunden entfernten Hauptreſerve unterſtützt werden können. Zudem muß berückſichtigt werden, daß der Korpschef zuerſt an den

Feldherrn rapportiren und dieſer wieder den Befehl an die Hauptreſerve abſenden müßte. Die hierzu beorderte Abtheilung der letzteren würde auf ihrem diagonal gerichteten Marſche wahrſcheinlich die Marſchrichtung anderer Truppenkörper kreuzen und jedenfalls mit den Wagenkolonnen derſelben zuſammenſtoßen, ſo daß ihr Vorrücken unberechenbare Verzögerungen erleiden müßte.

Im Feldzuge 1859 hatten die öſterreichiſchen Armeekorps eine kleine Geſchützreſerve von je 3—4 Batterien, außerdem aber hatte jede der beiden Armeen eine ſtarke Armee-Geſchützreſerve. Schon die Reſerven der einzelnen Korps kamen ſelten zur vollen Verwendung. Sie ſtanden zu weit zurück, erhielten den Befehl, mit deſſen Abſendung man übrigens öfter den geeigneten Zeitpunkt verſäumte, zu ſpät und konnten ſich, da ſie bei ihrer Vorrückung auf die Straßen beſchränkt waren, nur mit unſäglicher Mühe und enormem Zeitverluſte durch die vor ihnen befindlichen Truppen und Wagenkolonnen durchwinden.

Noch übler ſtand es mit den Armee-Geſchützreſerven. Dieſelben kamen gar nicht ins Gefecht. Wohl erfolgte bei Solferino der Befehl zu ihrer Vorrückung, doch wurde dieſer Befehl nicht nur zu ſpät ertheilt, ſondern er langte durch eine mißliche Verkettung von Umſtänden auch verſpätet an. Doch war es auch im günſtigſten Falle ſehr fraglich, ob dieſe rieſigen Kolonnen von Geſchützen und Munitionswagen auf den zwei ihnen zu Gebote ſtehenden Straßen, die von Truppen und Fuhrwerken vollgepfropft waren, rechtzeitig an ihren Beſtimmungsort hätten gelangen können.

Bei den im Gefechte ſtehenden Diviſionen war hier eine Vermehrung der Artillerie gewiß am Platze, wenn auch Fälle vorkamen, in denen nicht einmal die Brigadebatterien ins Feuer gelangten. Es walteten dann entweder ganz beſonders ungünſtige Umſtände ob, oder man wußte überhaupt nicht die Artillerie zu verwenden. Jedenfalls ſcheint der daraus gezogene Schluß gewagt, daß die öſterreichiſche Armee gerade ſo viele Geſchütze, als die Geſchützreſerve gezählt, zu viel gehabt habe. Durch eine Vermehrung der Artillerie bei den Truppen wären die Reſerven entſprechend reduzirt worden, und es iſt kein Zweifel, daß dieſer Reſt, wenn er auf die einzelnen Armeekorps in entſprechender Weiſe wäre vertheilt worden, bei richtiger Verwendung wenigſtens zum größten Theile ins Gefecht gebracht werden konnte.

Auch die Franzoſen hatten nebſt den Artilleriereſerven der

Armeekorps noch eine allgemeine Artilleriereſerve. Hier kamen jedoch die erſteren und die letztere wenigſtens theilweiſe in Thätigkeit. Die Urſache hiervon mag theils in den an ſich beſſeren Dispoſitionen, theils und hauptſächlich aber in dem Umſtande zu ſuchen ſein, daß den Franzoſen gezogene Geſchütze zu Gebote ſtanden, was bekanntlich bei den Oeſterreichern nicht der Fall war. Erſtere konnten die gezogenen Batterien der Reſerve ſchon auf weitere Entfernung und über die vorſtehenden eigenen Truppen hinweg in Thätigkeit ſetzen.

Während des deutſch-däniſchen Krieges hatte das öſterreichiſche Armeekorps eine Reſerve von 4 Batterien, welche auch zur Thätigkeit gelangte. Eben dieſer Feldzug lieferte aber auch den Beweis, daß der Mangel einer allgemeinen Geſchützreſerve ſehr gut durch die augenblickliche Vereinigung der Artilleriereſerven der einzelnen Armeekorps ausgeglichen werden kann, ohne die großen Nachtheile einer allgemeinen Artilleriereſerve in Kauf nehmen zu müſſen.

Trotzdem hatte 1866 die öſterreichiſche Nordarmee nebſt den nicht unbedeutenden Geſchützreſerven der einzelnen Armeekorps (40 bis 48 Geſchütze) noch eine in zwei Abtheilungen gegliederte Hauptgeſchützreſerve von nicht weniger als 128 Geſchützen. Dieſelbe kam allerdings bei Königgrätz zur Verwendung und zwar in einer ſolch ausgiebigen Weiſe, wie es bis dahin noch in keiner Schlacht vorgekommen war. Daß ein großer Theil der Batterien dieſer Reſerve verloren ging, kann den öſterreichiſchen Artilleriſten wohl nicht zum Vorwurfe gemacht werden. Sie hatten bis zum letzten Momente ausgeharrt, ſich bis auf die letzte Patrone verfeuert und den größeren Theil ihrer Beſpannung verloren. Noch weniger wird dadurch die auch ſchon aufgeſtellte Behauptung bewieſen, die bei Königgrätz verlorenen Geſchütze ſeien ein über das zuläſſige Maximum der Geſchützdotirung der Armee hinausgehender Ueberſchuß geweſen. Eine ſolche Anſicht konnte nur von jenen ausgehen, welche überhaupt alle Artillerie als ein der Beweglichkeit der Truppen nachtheiliges Impediment betrachten. Wohl aber ſpricht dieſer enorme Geſchützverluſt für die Nachtheiligkeit einer allgemeinen Geſchützreſerve bei großen, aus mehr als drei Armeekorps beſtehenden Armeen.

Die einzelnen Armeekorps der öſterreichiſchen Nordarmee hatten, wie erwähnt, eine Reſerve von durchſchnittlich 40 Geſchützen, womit ſie ganz gut ihr Auslangen finden konnten. Bei den Truppen der

Korps selbst aber befanden sich nur 4, höchstens 5 Batterien. Auf die Brigade entfielen also nur 8 Geschütze. In den der Schlacht bei Königgrätz vorangegangenen Gefechten und Schlachten wurde bei mehr als einer Brigade diese geringe Artilleriedotirung schmerzlich empfunden, und die etwa im Laufe des Gefechtes von der Geschützreserve des Korps abgesendete Batterie konnte die bereits erlittene Einbuße nicht wieder gut machen. Nach der gegenwärtigen Organisation der österreichischen Armee besteht die Artillerie einer Infanteriedivision aus 3 Batterien, daher auf eine Brigade 12 Geschütze (also zwei Piecen auf tausend Gewehre) entfallen.

Würde man die Geschützreserve der Armee aufgelöst und deren Batterien den Armeekorps zugetheilt haben, so hätte jedes Armeekorps mindestens noch 2 Batterien, und das erste, welches 5 Brigaden zählte, 3 oder 4 Batterien mehr erhalten können. Dieselben, den Brigaden zugetheilt, hätten denselben jedenfalls eine größere Selbstständigkeit verliehen und die Geschützzahl auf das gegenwärtig bestehende Verhältniß erhöht. Vielleicht wäre der Ausgang einiger der früheren Gefechte minder ungünstig für die betreffenden Armeekorps ausgefallen, wenn dieselben eine nahezu um ein Viertheil stärkere Artillerie besessen hätten. Durch die Zusammenziehung der Artillerieresserven zweier oder dreier Armeekorps konnte dann während der Schlacht noch immer eine solche Geschützmasse wie diejenige der Hauptreserve in Thätigkeit gesetzt werden. Natürlich brauchte diese Zusammenziehung nicht im buchstäblichen Sinne des Wortes, sondern in dem Zusammenwirken der einzelnen Reserven zu bestehen.

Bei der österreichischen Südarmee hatte man keine Armee-Geschützreserve organisirt und nur den kleinen, nur aus 3 Brigaden bestehenden Armeekorps entsprechende Geschützreserven zugetheilt. Bei dieser Armee wäre die Aufstellung einer allgemeinen Artillerieresserve theoretisch ganz richtig gewesen. Dennoch entsprach die erwähnte Eintheilung, abgesehen davon, daß sie durch die Terraingestaltung bedingt wurde, in jeder Beziehung.

Die Franzosen stellten im letzten Kriege nebst den Artillerieresserven der Armeekorps noch eine allgemeine Artillerieresserve auf. Auch hier war der Erfolg kein günstiger. Die einzelnen Korps empfanden wiederholt den Mangel einer ausreichend starken Artillerie. Die allgemeine Artillerieresserve aber wurde entweder durch Detachirungen, welche dann doch nicht den erwarteten Erfolg erzielten,

geſchwächt und war dann nicht mehr ausreichend, oder ſie gelangte wegen ihrer Unbehülflichkeit und weil man zögerte, den letzten Trumpf auszuſpielen, nicht rechtzeitig und in durchſchlagender Weiſe in Thätigkeit.

In ganz anderer Weiſe wirkten die Artilleriereſerven der deutſchen Armeekorps, und namentlich darf deren für die franzöſiſche Armee ſo verderbliches Auftreten bei Sedan als Muſter, wie die Maſſen der Artillerie verwendet werden ſollen, aufgeſtellt werden.

Rechnet man auf jede Brigade 12 Geſchütze und für eine Reiterbrigade 6 Geſchütze, mithin auf je tauſend Feuergewehre zwei und ebenſoviel Geſchütze auf je tauſend Säbel, ſo bleibt, wenn man im Allgemeinen $2^1/_2$—3 Geſchütze auf 1000 Mann Infanterie und 4 Geſchütze auf 1000 Reiter rechnet, mindeſtens ein Drittel der vorhandenen Geſchütze für die Reſerve übrig. Dieſe Reſervegeſchütze könnten nun bloß zu den Artilleriereſerven der Armeekorps, oder nebſtbei für eine allgemeine Artilleriereſerve, oder endlich bloß für dieſe allein verwendet werden. An letztere Eintheilung iſt gegenwärtig wohl nicht zu denken, außer es handelte ſich um eine kleine aus zwei bis drei Armeekorps von geringer Stärke beſtehende Armee, wie etwa die öſterreichiſche Hauptarmee unter Haynau 1849 in Ungarn, die in der Schlacht bei Temesvar nicht viel ſtärker als ein Armeekorps der heutigen Armeen war.

Unter normalen Verhältniſſen aber muß ein jedes Armeekorps unbedingt eine Artilleriereſerve von ausgiebiger Stärke erhalten. Nach der früher angegebenen Betheilung der Truppen mit Brigade- oder Diviſionsartillerie würden je nach der Größe der Armeekorps und dem Geſammtausmaß an Artillerie bei den verſchiedenen Staaten mindeſtens 40—50 Geſchütze für ein Armeekorps entfallen. Selbſt in der öſterreichiſchen Armee, welche bekanntlich das geringſte Ausmaß an Artillerie beſitzt, kommen auf jedes Armeekorps (freilich zählt ein normal zuſammengeſetztes öſterreichiſches Armeekorps 42 Bataillone und 12 Schwadronen) 40 Geſchütze.

Von dieſen Geſchützen der Korps-Artilleriereſerve müßten nun, wenn man auch eine allgemeine Artilleriereſerve aufſtellen wollte, einige Batterien entnommen werden. Beträgt die Zahl der Reſervegeſchütze bei einem Armeekorps nur 40 oder noch weniger, ſo verbietet ſich die Sache beinahe von ſelbſt. Denn die Stärke der Artilleriereſerve des Korps würde damit auf 30 Geſchütze —

mithin beinahe unter das zuläſſige Minimum herabgebracht, wenn man auch nur 8—10 Geſchütze der allgemeinen Artilleriereſerve zutheilen wollte. Beſteht dann die Armee aus 4—5 Korps, ſo wird die allgemeine Artilleriereſerve nur 40—50 Geſchütze, mithin gerade ſo viel, als die normale Artilleriereſerve eines Armeekorps zählen. Damit wird der beabſichtigte Zweck einer disponiblen ſtarken Artilleriemaſſe gewiß nicht erreicht.

Nimmt man aber auch ein günſtigeres Stärkeverhältniß der Artillerie zu den andern Waffengattungen, ſo daß von jedem Armeekorps 2 Batterien oder 12—16 Geſchütze abgegeben werden können, und eine ſtarke Armee von 7—8 Armeekorps an, ſo wird man eine allgemeine Artilleriereſerve von 84—144 Geſchützen erhalten. Eine gewiß imponirende Artilleriemaſſe.

Aber eine Artilleriereſerve von ſolcher Stärke iſt eine rieſige und unbehülfliche Maſſe. Bei einer Armee von der angenommenen Stärke darf man annehmen, daß hinter den Armeekorps der Mitte noch ein oder zwei Reſervekorps marſchiren werden. Hinter dieſen folgt erſt die allgemeine Reſerve, die alſo mindeſtens einen vollen Tagmarſch von der eigentlichen Schlachtlinie entfernt ſein wird. Der Befehl zu dem Eingreifen dieſer Reſerve wird, wenn auch der Kampf ſchon mit dem grauenden Morgen (wie bei Solferino) beginnt, doch ſchwerlich vor der Mittagszeit, bis wohin ſich die Sachlage aufgeklärt haben kann, ertheilt werden können. Auch die Mithülfe eines Feldtelegraphen angenommen, ſo daß der Vormarſch ſogleich erfolgen kann, ſo iſt es doch faſt undenkbar, daß die Artilleriereſerve ſelbſt an dem längſten Sommertage vor Sonnenuntergang eintreffen kann. Die Kriegsgeſchichte der neueſten Zeit kennt aber keine zweitägigen Schlachten und es würde, wenn auch der Kampf am nächſten Morgen fortgeſetzt werden ſollte, die Stellung des Gegners wahrſcheinlich ſo verändert ſein, daß die Verwendung der Artilleriereſerve vermuthlich ſehr fraglich geworden ſein dürfte. Fälle wie bei Königgrätz, wo die öſterreichiſche Armee ſchon in voller Schlachtordnung ſtand und die Armee-Geſchützreſerve, die übrigens in zwei Abtheilungen getheilt war, wenige Stunden nach Beginn des Kampfes auffahren konnte, dürften ſich nicht leicht wiederholen.

Wollte man zur Zeit der glatten Geſchütze das Maſſenfeuer der Artillerie gegen einen Punkt der feindlichen Stellung richten, ſo mußten die hierzu beſtimmten Geſchütze auch wirklich auf einer

Stelle vereinigt werden. Das Zuſammenziehen der Artilleriereſerven zweier oder mehrerer Armeekorps wäre in ſolchem Falle auch mit Schwierigkeiten verbunden geweſen und die Aufſtellung einer allgemeinen Artilleriereſerve mochte ſchon hierdurch gerechtfertigt erſcheinen.

Bei den heutigen weittragenden Geſchützen können dagegen die Artilleriereſerven zweier und ſelbſt dreier Armeekorps, wenn ſie auch beträchtlich von einander entfernt ſtehen, ganz gut ihr Feuer gegen einen Punkt der feindlichen Stellung richten, wobei noch der Vortheil erzielt wird, daß der Gegner ſein Feuer zerſplittern muß oder nur gegen eine Reſerve vereinigen kann, ſo daß die anderen Reſerven ihre vernichtende Thätigkeit um deſto unbeläſtigter fortſetzen können. Dieſe Korpsreſerven repräſentiren aber eine Maſſe von mindeſtens 80—150 Geſchützen. Eine ſtärkere allgemeine Artilleriereſerve aber wurde weder von Napoleon I. noch in den Schlachten der neueſten Zeit in Thätigkeit gebracht.

Im Allgemeinen erſcheint ſomit eine Armee-Artilleriereſerve nicht nur überflüſſig, ſondern auch unbedingt ſchädlich. Nur bei kleinen Armeen kann, wie ſchon erwähnt, eine Ausnahme gemacht werden. Eine ſolche Armee iſt dann als ein ſtarkes Armeekorps zu betrachten. Doch wird man auch dann den einzelnen Armeekorps, wenn man ſolche überhaupt beſtehen und nicht den bloßen Diviſionsverband gelten läßt, einige Reſervebatterien zutheilen müſſen.

Dort, wo das Stärkeverhältniß der Artillerie zu den andern Waffen an ſich beſonders hoch iſt, wie z. B. in Rußland, oder wenn im Laufe des Feldzuges durch große Verluſte an Mannſchaft, während die Zahl der Geſchütze unverändert geblieben iſt, das Verhältniß der Artillerie ſich in abnormaler Weiſe verrückt hat, wird der vorhin aufgeſtellte Grundſatz allerdings eine Aenderung erfahren. Sind die Truppen und die Artilleriereſerven der Armeekorps in normaler oder noch ausgiebigerer Weiſe mit Artillerie verſehen, ſo bleibt ſchließlich kein anderer Ausweg, als aus den noch übrigen und in der That überſchüſſigen Geſchützen eine allgemeine Artilleriereſerve zu formiren, da, wenn man dieſelben den Korps-Artilleriereſerven zutheilen wollte, letztere zu groß und unverwendbar ausfallen würden.

Daß jedoch dieſe allgemeine Geſchützreſerve unter dieſen Umſtänden ſchwerlich als ſolche zur Verwendung gelangen und vielmehr

den Charakter einer Ersatzreserve annehmen dürfte, ist sehr wahrscheinlich. So nützlich eine solche Reserve auch sein mag, so kann sie doch unter Umständen zu ganz eigenthümlichen und für den Zweck des Krieges nicht günstigen Folgen führen. Erleidet nämlich in dem weiteren Verlaufe des Feldzuges die Bespannung der in den vorderen Linien befindlichen Artillerie empfindliche Verluste, so liegt es sehr nahe, daß man diese Lücken zunächst dadurch auszufüllen suchen wird, daß man die erforderlichen Zugthiere von dieser allgemeinen Artilleriereserve entnimmt. Deren Beweglichkeit wird dadurch auf ein Minimum reduzirt, und bald wird sich die Geschützreserve mühsam zwischen den letzten Proviant- und Trainkolonnen dahinschleppen. Oder man wird an verschiedenen Stellen ganze Serien unbespannter Geschütze zurücklassen müssen. Um nun diese Geschütze nicht ganz unbenutzt zu lassen, wird man dieselben als Positionsgeschütze verwenden, und nur zu häufig werden sich Stellungen finden, in denen auch die übrigen Geschütze der Reserve „mit ganz vorzüglichem Nutzen verwerthet" werden können.

Schließlich werden, da diese Stellungen, auch wenn sie weit hinter dem Rücken der Armee liegen, einer Bedeckung bedürfen, einzelne Abtheilungen der operirenden Truppen zurückgehalten werden, und es kann der Krieg allgemach den Charakter eines reinen Positionskrieges annehmen.

Die überflüssige Geschützreserve wird einem Bleigewichte gleichen, welches, an die Ferse der Armee gehängt, zuerst deren Bewegungen verzögert und sie dann ganz zu sich zurückzieht. Manche im letzten russisch-türkischen Kriege auf beiden Seiten zu Tage getretenen Erscheinungen dürften sich auf diesen Grund zurückführen lassen.

A. Dittrich.

IX.

Artilleriſtiſche Beiträge zur Geſchichte des ungariſchen Revolutionskrieges im Jahre 1848—49.

(Fortſetzung.)

Vergl. 84. Band. X. pag. 168.

Die von Mähren und Galizien aus vorbrechenden Truppen unter den Generalen v. Simunich, Götz und Graf Schlik hatten im Anfange nur 45 Geſchütze, erhielten aber, ſo wie die Ausrüſtung neuer Batterien beendet wurde, mehrere nicht unerhebliche Nachſchübe. Bei der ſchlechten Beſchaffenheit der Wege, auf welchen dieſe Truppen vorrückten, ſtand es mit der Ergänzung der Munition ſehr mißlich, umſomehr, als auch keine Eiſenbahn zu den Depotplätzen, an welche ſie angewieſen waren, führte, daher die ſpäteren Munitionsſendungen nicht von Lemberg und Krakau, ſondern von Wien abgeſendet wurden.

Feldzeugmeiſter Graf Nugent, welcher im ſüdweſtlichen Ungarn Truppen ſammelte, hatte bei der Aufſtellung der erforderlichen Artillerie manche Schwierigkeiten zu überwinden. Die Depots bei Graz und Marein waren als die nächſten für den Krieg in Italien beinahe gänzlich in Anſpruch genommen worden und mußten auch jetzt wiederholt Nachſchübe leiſten. Auch Graf Nugent mußte wiederholt Geſchütze zur Verſtärkung der in Kroatien befindlichen Truppen abgeben, ſo daß er, als er die Vorrückung begann, zuerſt nur über zehn Geſchütze verfügte.

Aus Slavonien und der Militärgrenze hatte ſchon der Banus ziemlich Alles, was für die Feldartillerie verwendbar war, mitgenommen. Jetzt, wo ſich die Ungarn auch gegen Süden wendeten, ſollte abermals eine Artillerie geſchaffen werden, was freilich nur höchſt unvollſtändig gelang. Das Arſenal des Tſchaikiſtenbataillons lieferte einige Haubitzen, Sechs- und Zwölfpfünder und in der

Noth verwendete man ſogar die kleinen ein- und dreipfündigen Tſchaikengeſchütze, die man, da es an paſſenden Laffeten hierfür fehlte, mitſammt ihren Vollgabeln auf dem Stirnriegel einer gewöhnlichen Feldlaffete, ja ſelbſt auf der Achſe einer Protze befeſtigte. Bei den Ungarn ging die Sage, daß die Kroaten in den Römerſchanzen ſogar hölzerne Geſchütze aufgeführt hätten, was man ſpäter im kaiſerlichen Lager wieder von den Ungarn erzählte.*)

Nicht viel beſſer ſah es in Siebenbürgen aus. Die kaiſerliche Streitkraft dieſes großen Landes beſtand aus etwa 7000 Mann und 1300 Pferden, ungerechnet die wallachiſchen (Romanen) Grenztruppen, deren Stärke ſich nie genau beſtimmen ließ und den Landſturm, auf welchen aber, wie es ſich bald zeigte, durchaus kein Verlaß war. Und dazu eine einzige beſpannte Batterie! Doch waren wenigſtens Geſchütze vorhanden. Die Beſpannung wurde aus gewöhnlichen Fuhrleuten und Miethpferden gebildet. Die Bedienung beſtand, da die einzige im Lande befindliche Artilleriekompagnie und die wenigen noch zum Felddienſt geeigneten Garniſonartilleriſten in Karlsburg nicht ausreichten, aus Infanteriſten von vier verſchiedenen Regimentern und da es auch an Offizieren fehlte, wurden mehrere Batterien von Infanterieoffizieren, welche vordem bei der Artillerie gedient hatten, kommandirt.

Auf dieſe Weiſe gelang es dem F. M. L. v. Puchner, ſeine Operationen gegen Ende des Oktobers mit 40 Geſchützen zu eröffnen.

Noch mehr als den kaiſerlichen Truppen war den Ungarn der Beſitz einer höchſt zahlreichen Artillerie wünſchenswerth, da ſie ganz richtig erkannten, daß ihre neuformirten und noch wenig disciplinirten Truppen wenigſtens im Anfange nur unter dem Schutze einer dichten Geſchützlinie den Kampf mit Erfolg aufnehmen konnten. Es läßt ſich nicht genau beſtimmen, wie viele beſpannte Feldgeſchütze ſich zu der Zeit der Eröffnung der Feindſeligkeiten bei der ungariſchen Armee befanden. Man war ſelbſt bei dem ungariſchen Miniſterium nicht immer genau über die Stärke der Streitkräfte

*) Verfaſſer ſah im Banate und ſpäter in Komorn zwei zwölfpfündige hölzerne Geſchütze, welche eine etwa drei Linien ſtarke kupferne Seele beſaßen. Höchſt wahrſcheinlich wurde aber aus dieſen Geſchützen niemals geſchoſſen und ſie mochten eben nur als Dekorationsſtücke in irgend einer abgelegenen Schanze fungirt haben.

unterrichtet, da einerseits die Rapporte nicht zur rechten Zeit einlangten und fortwährende Veränderungen die Evidenthaltung sehr erschwerten, andererseits aber es auch vorkam, daß die Kommandanten in ihren Berichten ihre Stärke geringer angaben, um desto sicherer Verstärkungen zu erhalten. Jedenfalls aber war die Geschützzahl eine ziemlich bedeutende und dürfte schon im Anfange über 300 Piecen betragen haben. Die kaiserlichen Depots im Lande wurden nun ohne Zaudern vollständig ausgeräumt, und mit überstürzender Hast wurden Geschützgießereien, Gewehrfabriken und Artilleriewerkstätten angelegt. Auch wurde aus dem Auslande, namentlich aus Belgien und England Kriegsmaterial eingeführt. Da man überdies nicht wählerisch war und auch alle defekten und veralteten Rohre (wenn man nur daraus feuern konnte) verwendete, so ging die Errichtung der Batterien, da an Menschen und Pferden kein Mangel war, sehr rasch vor sich. Ein Offizier berichtete einst einem General, daß die kaiserlichen Truppen abermals zwei Batterien erobert hätten. „Was thuts", war die Antwort, „ich schreibe an Kossuth und er schickt mir in acht Tagen vier Batterien." Einzelne Magnaten rüsteten Batterien auf eigene Kosten aus oder stellten wenigstens die in den Rüstkammern ihrer Schlösser befindlichen Geschütze zur Verfügung der Regierung. Zur Armirung von Schanzen und Stellungen wurden äußerst selten Feldgeschütze, sondern Festungsgeschütze, die man aus der nächsten Festung herbeischaffte, verwendet, ja es folgten sogar den Truppen einige Geschütze schweren Kalibers nach, um im Bedarfsfalle sogleich bei der Hand zu sein. Die Korps des Grafen Schlik und des Generals v. Simunich, welche ihre Operationen noch vor jenen der Hauptarmee eröffneten, machten zuerst diese Wahrnehmuug und Graf Schlik eroberte in dem Treffen bei Kaschau sechs Mörser. Die Artillerie der dem F. M. L. v. Simunich bei Kostolna sich entgegenstellenden Truppen bestand aus vier Dreipfündern und zwei einpfündigen Feldschlangen, die jedoch gleich beim Beginn des Gefechtes ihre Thätigkeit einstellen mußten, weil im Ganzen nur vier Kugeln vorhanden waren. Benitzki, welcher hierauf den Straßnoer Paß behaupten wollte, hatte eine Batterie von zwei sechspfündigen Feldgeschützen, zwei französischen Vierpfündern und zwei zweipfündigen Feldschlangen. Das Korps Guyons dagegen, welches bald darauf in diese Gegend rückte, hatte 33 Feldgeschütze sechs- und zwölfpfündigen Kalibers.

Die Verschanzungen, welche bei Raab und vor Ofen aufgeworfen worden waren, wurden noch vor dem Erscheinen der Hauptarmee aufgegeben. Dieselben sollten mit Festungsgeschützen aus Komorn und Ofen armirt werden, wovon einige Piecen auch wirklich placirt, jedoch noch rechtzeitig abgeführt wurden.

Die kriegerischen Aktionen beschränkten sich zu dieser Zeit thatsächlich auf Rückzugsgefechte. Denn es besteht jetzt kein Zweifel darüber, daß der Rückzug der ungarischen Hauptmacht an die Theiß eine beschlossene Sache war und wenn auch bei Parendorf und Babolna größere Kämpfe stattfanden, so waren es eben nur einzelne Korps, welche vorprellten oder Halt machten, um dem retirirenden Gros desto mehr Vorsprung zu geben, was man freilich zu jener Zeit im österreichischen Hauptquartier nicht glaubte. Kavallerie und leichte Artillerie spielten hierbei eine Hauptrolle und die ungarischen Kavalleriebatterien erwarben in dieser Schule sich bald eine bedeutende Manövrirgewandtheit. Denselben Charakter hatten auch die weiteren Kämpfe bis zum Beginne des März, worauf die Ungarn, die ihre Macht nunmehr hinlänglich gestärkt und eingeübt erachteten, von mehreren Seiten gegen die kaiserlichen Truppen vorbrachen, die ihnen entgegenstehenden schwächeren Abtheilungen (Szolnok, Waizen) zurückwarfen, der Uebermacht aber entweder gänzlich auswichen oder nur ganz kurze Zeit die Stirn boten und so schließlich immer mehr Terrain gewannen und die kaiserliche Hauptarmee zuletzt auf den engen Raum auf dem Rakesfelde bei Pest zusammen drängten. Die Truppen Görgeys, Dembinskys und Klapkas hatten zu dieser Zeit bereits bei 400 bespannte Feldgeschütze, wogegen die österreichische Artillerie nur geringe Nachschübe erhalten hatte, sich dagegen dadurch, daß einzelne Batterien zur Besetzung mehrerer Städte sowie bei der Belagerung von Komorn verwendet wurden, nicht unerheblich schwächte.

Die Munitionsverschwendung auf Seiten der Ungarn war in dieser Epoche eine enorme, doch konnte dieselbe nicht so sehr getadelt werden, da eben das Feuergefecht der Artillerie fast allein zufiel (die ungarische Infanterie feuerte wenig und obendrein äußerst schlecht) und auch die österreichische Artillerie mit ihrer Munition nicht geizte. Es gab österreichische Batterien, welche während des Winterfeldzuges mehr als zwanzigmal im Feuer gewesen waren und viermal ihre gesammte Munition verschossen hatten, was eben nur dadurch erklärbar wird, daß die bei den Avantgarden befindlichen Batterien,

sobald man des Feindes ansichtig wurde und um dessen sofort eröffnetes Geschützfeuer zu erwidern, sogleich auffahren und das Feuer beginnen mußten. Die besonders häufig verwendeten Munitionssorten waren Kartätschen, Hohlkugel- und Granatkartätschen. Erstere der häufigen und überraschend ausgeführten Reiterangriffe wegen, Letztere aber, weil man eine besondere moralische Einwirkung derselben bemerkt zu haben glaubte. Aus eben diesem Grunde kamen auch die Raketen sehr häufig zur Anwendung. Die sechspfündigen Batterien, bei denen die Shrapnels noch nicht endgiltig zur Einführung gelangt waren, waren natürlich auf Kartätschen, Kugeln und Granaten beschränkt. Es mußte daher den österreichischen Batteriechefs sehr unwillkommen sein, als sie die Wahrnehmung machten, daß der größte Theil ihrer Shrapnels nicht krepirte. Man forschte nach und fand, daß ein aus einigen Tausend Stück bestehender Vorrath von Hohlkugeln und Granaten, welchen die Ungarn bei ihrem Abzuge in Pest zurückgelassen hatten, aus einem so zähen Eisen erzeugt war, daß die schwache Sprengladung der Shrapnels zur Zertrümmerung des Geschosses nicht genügte, sondern einfach den Zünder ausstieß. Man hatte die Projektile bei der Uebernahme allerdings untersucht, aber da man sie vollkommen kalibermäßig fand, nicht in Bezug der Qualität des Eisens geprüft, sondern als brauchbar angenommen.

Einen ganz andern Charakter hatte die Kriegführung in Siebenbürgen und im südlichen Ungarn. In ersterem Lande konnten die Führer der kaiserlichen Truppen weniger an die Niederwerfung der Revolution und den Besitz des ganzen Landes, als an die Behauptung jener Gebietstheile, welche sie gerade inne hatten und an die Abwehr des Gegners denken. Beide Theile, die kaiserliche Partei aber in höherem Grade, fochten um ihre Existenz und schließlich entwickelte sich der Racenkampf in seiner scheußlichsten Gestalt. Die anfänglichen Erfolge der österreichischen Truppen, selbst die Entwaffnung des Haromßeker Gebietes und später die Besetzung von Klausenburg hatten nur geringe Bedeutung und die später aus der Bukowina und Galizien eintreffende Hilfe (eine schwache Brigade mit 6 Geschützen) stand in keinem Verhältnisse mit den Verstärkungen, welche die Insurgenten aus Ungarn und aus dem eigenen Lande (denn auch die Szekler gossen Kanonen und rüsteten nach und nach gegen zwanzig Geschütze aus) zogen.

Außer Karlsburg besaß das Land keine Festung; denn die

durch ihre Lage beinahe unbezwingliche Bergfeste Deva hatte schon wegen ihrer Kleinheit, mehr aber wegen des Mangels an Trinkwasser nur geringe Bedeutung. Man suchte indessen auch Hermannstadt, Kronstadt und Fogaras zu befestigen, stellte die halb verfallenen Mauern theilweise wieder her und warf einige Brustwehren auf. Neun eiserne Sechspfünder und drei dreipfündige Feldgeschütze waren indessen Alles, was zur Armirung dieser places du moment, die in Wahrheit jedoch nur gegen den Angriff eines Landsturmes zu halten waren, aufgebracht werden konnte und es bedurfte förmlicher Expeditionen, um diesem oder jenem Punkte einige Geschütze zuzuführen.

Gegen die Militärgrenze wurde der Kampf von den Ungarn zwar mit Erbitterung, aber ohne einheitliche Leitung geführt, auch verwendete man hier nur geringe Kräfte. So konnte es geschehen, daß F. Z. M. Graf Nugent mit seiner geringen Macht sich zum Herrn von Slavonien und der angrenzenden ungarischen Komitate machte und Essek, welches sich für die ungarische Partei erklärt hatte, bei der ersten Aufforderung (allerdings gegen ziemlich günstige Bedingungen) in Besitz nehmen konnte. In der Gegend von Peterwardein, so wie im Banat spielten dagegen die Ungarn den Meister, bis endlich die Vorrückung der Serben unter General Knicsanin und das Eintreffen der Armee des Banus (bis dahin das erste Korps der Hauptarmee) dem Kampfe eine andere Gestalt gaben. Bei den Gefechten, welche während des Winters in diesen Gegenden vorfielen, spielte die Artillerie eine sehr untergeordnete Rolle, weil es eben beiden Theilen daran fehlte oder weil dieselben für den Feldkampf kaum zu verwenden war.

Der Oberbefehlshaber der kaiserlichen Armee, welcher der von allen Seiten gegen ihn anrückenden Uebermacht, welche noch seine Verbindungen mit den übrigen Provinzen bedrohte, nicht mehr Stand zu halten vermochte, entschloß sich zum Rückzuge, der von dem Gros gegen Norden, von dem ersten Armeekorps (wie bereits erwähnt) auf und längs der Donau gegen Essek ausgeführt wurde.

Gleichzeitig wurden die in Siebenbürgen befindlichen österreichischen Truppen trotz der zweimaligen Hilfeleistung des russischen Generals Engelhardt aus dem Lande gedrängt.

Die nächste Zeit wurde nun von beiden Theilen zu den umfassendsten Rüstungen (welche insbesondere die Vermehrung der Artillerie betrafen) benützt. Doch waren die Ungarn, abgesehen von der

Uebermacht, welche den österreichischen Waffen durch die russische Allianz gesichert wurde, schon dadurch im Nachtheile, daß einerseits Görgey eine kostbare Zeit mit der Belagerung Ofens verlor, andererseits aber die glücklichen Erfolge des Feldmarschalls Radetzky die Verminderung der österreichischen Artillerie auf dem italienischen Kriegsschauplatze ermöglichten. Die Geschützzahl, mit welcher beide Theile beim Beginn des Sommerfeldzuges auftraten, war in der That eine im Verhältniß der Truppenzahl enorme.

So zählte die kaiserliche Hauptarmee unter dem F. Z. M. von Haynau 288, die der Hauptarmee zugetheilte russische Division Panjutine 48, das im Marchfelde sich bildende Reservekorps des F. M. L. Nobili 24, das Korps des F. Z. M. Nugent 24, die Südarmee und die serbischen Truppen gegen 100, endlich das Korps des General Lüders in Siebenbürgen 68, das Korps des G. L. Grotenhielm 24, die Truppen des F. M. L. Grafen Clam und des Obersten Urban 45 Geschütze, ungerechnet die 464 Geschütze betragende Artillerie der russischen Hauptarmee. Dieser kolossalen Masse von ungefähr 1060 Geschützen hatten die Ungarn (Görgey, Dembinsky, Perczel und Vetter) 400 und Bem in Siebenbürgen nur 45 Geschütze entgegenzustellen. Allerdings führten verschiedene Streifkorps und die hie und da mobilisirten Nationalgarden einige Geschütze, welche in diesen Stand nicht aufgenommen waren und es erfuhr die ungarische Artillerie noch im Laufe des Feldzuges eine nicht unbeträchtliche Vermehrung, da trotz den in den vorhergegangenen Kämpfen erlittenen Geschützverlusten bei Villagos und den dieser Katastrophe folgenden Kapitulationen noch 466 Feldgeschütze in die Hände der russischen und österreichischen Truppen fielen.

Die Verwendung der Feldartillerie war bei beiden Theilen in diesem Feldzuge eine weit rationellere als in dem Winterfeldzuge. Die Ungarn hatten sich der kleinen und veralteten Geschütze möglichst entledigt und auch die Oesterreicher hatten die dreipfündigen Geschütze, welche früher in Siebenbürgen und auf dem südlichen Kriegsschauplatze sehr zahlreich vertreten gewesen waren, fast gänzlich beseitigt. Man vermied es, die Kraft der Artillerie zu zersplittern und machte namentlich auf österreichischer Seite von der Massenwirkung derselben den ausgedehntesten Gebrauch.

Da auch die Reiterei äußerst zahlreich vertreten war, so trugen die meisten Schlachten (jene bei Raab und die Kämpfe in Sieben-

bürgen etwa ausgenommen) den Charakter reiner Reiter- und Artillerieſchlachten. Die ausgezeichnete Verwendung der unter der Oberleitung des damaligen G. M. v. Hauslab ſtehenden Geſchützreſerve (12 Batterien, mit Heranziehung eines Theiles der ruſſiſchen Geſchütze) in den Kämpfen bei Szegedin, Szöreg und Temesvar iſt bekannt. Die Infanterie wirkte faſt nur durch ihre Gegenwart. Die Munitionsreſerve folgte in der Zeit vom 22. Juli bis 5. Auguſt an die Armee 8000 Kanonenpatronen und Granaten und nur etwas über 10,000 Gewehrpatronen aus. Eine die Armee vor Szegedin treffende Munitionskolonne (eine ſogenannte Konduk-teurſchaft) war binnen einer Viertelſtunde ihrer geſammten Geſchützmunition entledigt und kehrte zurück, ohne nach mehrſtündigem Warten auch nur eine Gewehrpatrone verabfolgt zu haben. Gleichwohl hatten, als die Armee bei Temesvar Halt machte, die meiſten Batterien ihre Munition verbraucht und bei der Munitionsreſerve befanden ſich nur mehr zwei vollſtändig gefüllte Wagen mit Haubitz-, und acht bis zehn Wagen mit Kanonenmunition, während die Mannſchaft der meiſten Infanteriebataillone ſich noch im Beſitze ihrer vollen Taſchenmunition befand. Die geringen Vorräthe an Feldgeſchützmunition, welche ſich in Temesvar vorfanden, reichten kaum für den Bedarf der Batterien der Avantgarde aus und die Munitionsreſerve mußte einen Theil ihres Artilleriepersonals in das Feſtungslaboratorium entſenden, um bei der Erzeugung einiger Hundert Geſchützpatronen zu helfen.

Auch die Ungarn hatten ſich ſo ziemlich verfeuert und es hatte namentlich die Armee Görgeys einen höchſt empfindlichen Munitionsmangel. Durch die nachfolgenden Waffenſtreckungen fiel ein rieſiges Artilleriematerial (466 Geſchütze, gegen 700 Artillerie- und bei 1000 andere Fuhrwerke) in die Hände der Sieger. Mehrere ungariſche Armeekorps ließen, um leichter vorwärts zu kommen, ihren Artillerietrain zurück oder verrammelten damit die ſchmalen Straßen der nach Siebenbürgen führenden Päſſe. Kleinere Abtheilungen gingen auseinander und ließen ihre Geſchütze und Fuhrwerke einfach auf der Straße oder den Feldern ſtehen. Nur ſelten wurde Etwas zerſtört oder verdorben, dagegen wurde Vieles von den Landleuten entwendet und man fand bei ſpäteren Nachforſchungen in den Dörfern große Quantitäten von Munition und verſchiedenen Ausrüſtungsgegenſtänden. Bei der Uebernahme dieſer ohne Aufſicht umherliegenden und ſtehenden Artilleriegüter ereigneten ſich

mehrfache Unglücksfälle, so vor Deva und in der Nähe von Lugos, wo ein Artillerieoffizier und vier Mann durch die Explosion mehrerer Granaten getödtet wurden.

Die Batterien wurden nach Beendigung des Feldzuges nicht aufgelöst und es fand nur insofern eine Reduktion der Artillerie statt, als die Landwehrmänner entlassen, die Munitionsreserven und Felddepots auf einen geringeren Stand gesetzt oder ganz aufgelöst und einige Kompagnien zur Ausgleichung des Standes zu den in den anderen Provinzen stationirten Armeekorps eingetheilt wurden. Im Allgemeinen blieb die Artillerie auf dem Kriegsfuß und in der am Schluß des Feldzuges bestandenen Eintheilung, bis in dem folgenden Jahre die nun (hauptsächlich durch die in dem ungarischen Kriege gemachten Erfahrungen veranlaßte) Organisation der gesammten österreichischen Feldartillerie ins Leben trat.

Weit umfassender und auch interessanter sind die über den Festungskrieg vorliegenden Daten. Das Bemerkenswerthe, was sich bei den einzelnen Batterien der beiderseitigen Armeen ereignete, wurde häufig nicht über den engen Kreis derselben hinaus bekannt, in der Regel gar nicht aufgezeichnet und gerieth in dem Wirbel der schnell aufeinander folgenden Ereignisse in Vergessenheit, wogegen im Festungskriege die Artillerie, die hier die erste Rolle spielte, überhaupt mehr Beachtung fand und auch geringfügigere Erscheinungen aufgezeichnet und zur weiteren Kenntniß gebracht wurden.

Die erste bedeutende Aktion des Festungskrieges im Norden war die durch den F. M. L. v. Simunich unternommene

Belagerung von Leopoldstadt.

Diese kleine unter Leopold I. im Jahre 1666 angelegte Festung war durch die Unfähigkeit ihres früheren Kommandanten und die Intriguen der Revolutionspartei in den Besitz der letzteren gelangt. Die Infanteriebesatzung, zum Theil aus Italienern bestehend, hatte sich freiwillig für die ungarische Sache erklärt und war durch Honveds verstärkt worden. Das schwache Detachement der Garnisonartillerie folgte jedoch nur mit Widerstreben dem Beispiele seines Hauptmanns, welcher mit dem Tode bedroht, und für seine zahlreiche Familie besorgt, die Armirung der Festung ins Werk

ſetzte.*) Die Armirung beſtand aus 42 durchaus normalen Feld- und Feſtungsgeſchützen verſchiedenen Kalibers. Auf die am 17. Dezember abgeſchickte, jedoch von dem Kommandanten Major Ordódy abſchlägig beantwortete Aufforderung wurde erſt die Rekognoscirung des Platzes unternommen, welche die von Einigen vorgeſchlagene Leitererſteigung oder die nur mit Feldgeſchützen zu unternehmende Beſchießung als unausführbar oder zwecklos erſcheinen ließ. Der hart gefrorene Erdboden machte jedoch auch die Aushebung von Trancheen und Batterien unthunlich und es wurde daher beſchloſſen, vorerſt die Ankunft der verlangten Belagerungsgeſchütze abzuwarten und dann dieſelben hinter natürlichen oder mit den eben vorhandenen Hilfsmitteln improviſirten Deckungen aufzuſtellen und den Platz durch ein heftiges Bombardement zum Falle zu bringen.

Die Batterien, fünf an der Zahl, konnten nur mit großer Schwierigkeit zu Stande gebracht werden, obgleich die Bruſtwehr theilweiſe nur aus Miſt und Sandſäcken, ſowie aus aufeinander geſchichteten Faſchinen beſtand. Der Bau wurde am 28. des Morgens beendet und es ſollten in der folgenden Nacht die Geſchütze eingeführt werden, als um die Mittagsſtunde das Laboratorium der Belagerungstruppe in die Luft flog, wobei ein Offizier und vier Soldaten den Tod fanden und eine nicht unbedeutende Menge fertiger Munition zu Grunde ging. Da jedoch die bereits adjuſtirten Bomben verſchont blieben, ſo wurden die Geſchütze in der zweiten Nacht eingeführt und das Feuer wurde am 30. eröffnet. Aber ſämmtliche Hohlprojektile, namentlich die Bomben, erwieſen ſich als zu kurz tempirt und explodirten hoch in der Luft oder vor dem Ziele, welchem Uebelſtande nicht abgeholfen werden konnte, weil mit dem Laboratorium auch alle Werkzeuge zu Grunde gegangen waren. Man behauptete damals, daß jener Offizier ſich ſelbſt in die Luft geſprengt habe, weil er im letzten Augenblicke entdeckte, daß er den unrechten Zünderſatz gewählt hatte, und der ihm hierfür drohenden Ahndung entgehen wollte.

*) Bei der Uebergabe der Feſtung ſagte ein alter Kanonier: „Vielleicht werden wir Alle gehängt oder erſchoſſen, und haben es auch verdient. Ich mache mir daraus nicht ſo viel. Aber vor Scham möchte ich vergehen, wenn ich unſere Arbeiten hier anſehe. Was werden die kaiſerlichen Artilleriſten dazu ſagen? Die Böſchungen ſind durchaus ſchlecht gelegt!“ Ein Beweis für den eigenthümlichen Korpsgeiſt der Artilleriſten jener Zeit.

Nach mehrstündigem, völlig erfolglosen Feuer befahl General v. Simunich die Einstellung der Beschießung und die Abführung der Geschütze. Die Ungarn hatten sehr lebhaft und zwar meistens mit Hohlprojektilen das Feuer der Belagerer erfolgreich erwidert, wogegen sie die sich der Festung oft ganz ungedeckt nähernden Truppen nur selten beschossen.

Die nun eintretende ungünstige Witterung, mehr aber die Operationen der ungarischen Generale, sowie der Umstand, daß F. M. L. v. Simunich von dem Fürsten Windischgrätz und von dem F. Z. M. Welden, welcher zu jener Zeit in Ungarn eigentlich gar Nichts zu befehlen hatte, ganz widersprechende Befehle erhielt, brachten eine derartige Verzögerung der Angriffsarbeiten mit sich, daß die Beschießung erst nach 32 Tagen, nämlich am 2. Februar 1849 wieder aufgenommen werden konnte. Dieses Mal traten sechs Batterien, theilweise auf anderen Punkten, jedoch von der nämlichen einfachen Konstruktion wie die früheren, in Thätigkeit.

Die Batterie Nr. 1 war mit 4 eisernen Zwölfpfündern, Nr. 2 mit 4 schweren Raketengeschützen, Nr. 3 mit 4 dreißigpfündigen weittreibenden Mörsern, Nr. 4 mit 4 Feldhaubitzen, Nr. 5 mit 2 sechzigpfündigen und 2 dreißigpfündigen Mörsern und Nr. 6 mit 4 eisernen Achtzehnpfündern und 2 zehnpfündigen Haubitzen armirt.

Die Eröffnung des Feuers geschah so überraschend und es war dasselbe so wirksam, daß die ungarischen Artilleristen erst aus der Kaserne geholt werden mußten und kaum mit dreißig Schüssen antworten konnten. Von den geworfenen 53 Bomben explodirten alle und nur 5 schlugen auf dem Platze und dem Wallgange ein, ohne weitere Zerstörungen anzurichten. Ebenso wirkten die Granaten und Raketen in dem engen Raume sehr verheerend, wogegen einige Kanonenkugeln über die ganze Festung hinweg gingen.

Nach kaum einstündiger Beschießung wurde in der Festung die weiße Fahne aufgepflanzt und es erfolgte die bedingungslose Uebergabe, durch welche 38 brauchbare Geschütze und bei 2000 Gewehre in die Hände der Sieger fielen.

Nach kurzer Rast brach das Belagerungskorps auf, um im Vereine mit andern bereits früher dort eingetroffenen Truppen an der

theilzunehmen. Auch dieſe Feſtung war in den Beſitz der Inſurgenten übergegangen. F. M. L. v. März, ein verdienter und mit dem Thereſienorden geſchmückter Krieger, nun aber hochbetagt und überlebt und nur durch die Augen ſeiner von der feindlichen Partei gewonnenen Umgebung ſehend, hatte, auf die Loyalität des ungariſchen Miniſteriums bauend, alle von demſelben angeordneten Maßregeln ohne Einrede, ja mit übertriebenem Dienſteifer vollführt und der allmäligen Erſetzung der treuen öſterreichiſchen Beſatzung durch Honvedtruppen ruhig zugeſehen. Ein auf dem Durchmarſche ſich befindendes galiziſches Bataillon, deſſen Kommandant dem Feldmarſchalllieutenant vorſtellte, daß es von Nutzen ſein könnte, wenn dieſe verläßliche Truppe unter irgend einem Vorwande in der Feſtung verbliebe, mußte auf Befehl des Feldmarſchalllieutenant ſogleich die Stadt verlaſſen und außerhalb derſelben bivouakiren. Man ſagt, daß der an jenem Tage ausgebrochene Brand, welcher die halbe Stadt in Aſche legte, von den ergrimmten Polen geſtiftet worden ſei. Als man ſich ſtark genug fühlte, warf man die Maske vollends ab und der unglückliche General erkannte nach dem September-Patent, jedoch zu ſpät, wie weit die Dinge gekommen waren und bald traf der von der ungariſchen Regierung neu ernannte Feſtungscommandant ein, welchem März wohl oder übel die Schlüſſel der ſo übel bewahrten Feſtung übergeben mußte.

Die Feſtung war zu dieſer Zeit noch an vielen Theilen unvollendet und mit der Artillerieausrüſtung war es herzlich ſchlecht beſtellt. Wohl waren gegen 350 Geſchützrohre ſammt den zugehörigen Laffeten, ſowie ein immenſes Quantum von Eiſenmunition und Pulver vorhanden, aber es mußte eben erſt Alles in Bereitſchaft geſetzt werden. Doch die Energie der Ungarn holte bald einen großen Theil des Verſäumten ein. Gleichwohl wäre, hätte man ſchon nach der Beſetzung Ofens den Angriff mit entſprechenden Kräften unternehmen können, das Schickſal der Feſtung ſehr bald entſchieden worden. Aber man begnügte ſich zu dieſer Zeit, den Platz durch eine Brigade beobachten zu laſſen und ſelbſt das im Anfange des Februar zuſammengeſtellte Cernirungscorps zählte nur 10 500 Mann, während die Beſatzung über 13 000 Mann betrug. Es war nur ein Glück, daß die letztere wegen des

Mangels an Reiterei (200 Mann, welchen auf kaiſerlicher Seite zehn Escadronen gegenüberſtanden) auf die reine Defenſive angewieſen war. Die weitausgedehnten Ueberſchwemmungen der Waag und der verſchiedenen anderen, in dieſe und die Donau einmündenden kleinen Gewäſſer und das verſpätete Eintreffen der Geſchütze verzögerten den Beginn der Angriffsarbeiten bis zur Mitte des März. Uebrigens ſollte, nach dem der Recognoscirung gefolgten Kriegsrathe, keine eigentliche Belagerung, ſondern nur eine Beſchießung der Feſtung unternommen werden, von welchem Plane man jedoch in ſpäterer Zeit wieder abging. Der Angriff ſollte gegen den am rechten Donauufer liegenden Brückenkopf geführt und hierbei zugleich die am linken Ufer befindliche Palatinallinie (deren Name von den Belagerten in „Koſſuthlinie" umgeändert wurde) enfilirt werden. Hätten die Ungarn die Schanzen, welche ſie auf dem Sandberge angelegt hatten, beſetzt gehalten, ſo wäre dieſer Plan nahezu unausführbar geweſen. Aber ſie hatten dieſen wichtigen Punkt aufgegeben und die kaiſerliche Artillerie benutzte die vorgefundenen Bruſtwehren zur Anlage der zwei erſten, den Bau der übrigen protegirenden Batterien, welche in der zweiten Nacht beendet und in der dritten (18. März) mit 2 Zwölfpfündern und 2 Batteriehaubitzen und mit 4 Achtzehnpfündern armirt wurden. Dem erfahrenen Artilleriſten mag es als ein kindiſches Beginnen erſcheinen, den Angriff einer ſolchen Feſtung mit acht Geſchützen zu beginnen, doch rechnete man nicht ohne Grund auf die geringe artilleriſtiſche Befähigung des Gegners, und in der That vermochten 1200 Hohlkugel- und Granatſchüſſe und Würfe, welche die Belagerten gegen die beiden Batterien abfeuerten, den Bau derſelben nicht im mindeſten zu ſtören. Das von den beiden kaiſerlichen Batterien zunächſt gegen die auf der Kriegsinſel angelegten feindlichen Schanzen am 19. eröffnete und durch die folgende Nacht ununterbrochen fortgeſetzte Feuer hatte zwar die wiederholte Vertreibung der Beſatzung, jedoch erſichtlich keine bedeutende Beſchädigung der Werke und Geſchütze zur Folge, da die Vertriebenen nach kurzer Friſt immer wiederkehrten und das Feuer, das übrigens ebenfalls faſt wirkungslos war, ſofort wieder eröffneten. Beide Theile feuerten zumeiſt mit Hohlprojectilen.

Auf das Betreiben des F. Z. M. Welden waren die für die weiteren vier Batterien (welche bereits am 19. beendet wurden) beſtimmten Geſchütze von Wien eingetroffen, ſo daß ſchon am

folgenden Tage sechs Batterien in die Action treten konnten. Diese Batterien waren mit 4 langen Haubitzen, 2 sechzigpfündigen und 8 weittreibenden dreißigpfündigen Mörsern armirt. Letztere Geschützgattung erfreute sich damals in der österreichischen Artillerie überhaupt einer besonderen Beliebtheit und kam auch in Italien vielfach zur Anwendung.

Das sehr lebhaft begonnene und, weil mit ausgezeichneter Präcision geschossen wurde, auch sehr wirksame Feuer der österreichischen Artillerie mußte wegen Munitionsmangel schon in den nächsten Tagen sehr sparsam unterhalten werden. Durch die bei den Mörsern angewendeten starken Ladungen (man bewarf auch die entlegensten Theile der Stadt und die an die Waag anschließenden Befestigungen) wurden die Bettungen häufig zertrümmert und mehrere Schildpfannendeckel abgesprengt, so daß die Rohre beinahe nach jedem Wurfe aus der Schleife flogen, wodurch ebenfalls eine Verzögerung des Feuers herbeigeführt wurde, da es sowohl an Reserveschleifen als an Bettungshölzern fehlte. Ein abermaliger Beweis, mit welchen unzulänglichen Mitteln man den Angriff einleitete.

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

		Seite
V.	Studie über die weitere Ausbildung der Schießregeln für die Fußartillerie	95
VI.	Geschichtliche Entwicklung der Artillerie-Schießkunst in Deutschland. (Fortsetzung.)	110
VII.	Ueber die Kriegserfahrungen am preußischen Belagerungs-Artilleriematerial	148
VIII.	Ueber Artillerieresserven	163
IX.	Artilleristische Beiträge zur Geschichte des ungarischen Revolutionskrieges im Jahre 1848–49	175

X.

Die Belagerungs-Artillerie der Nord- und Oſtfront von Paris.

(Hierzu Tafel I.)

Einleitung.

Am 19. September 1870 waren die deutſchen Truppen vor Paris eingetroffen und hatten daſſelbe in den nächſten Tagen vollſtändig cernirt, wobei der Maas-Armee unter Befehl Sr. Königlichen Hoheit des Kronprinzen von Sachſen die Einſchließung der Nord- und Oſtfront übertragen war. Es ſtand das 4. Armeecorps, anſchließend an die III. Armee von Chatou an der Seine bis Montmorency, das Gardecorps von Montmorency bis an den Ourcq-Canal bei Sevran, ſeit 6. Januar nur bis an den Sauſſet-Bach bei Aulnay, das 12. Königlich Sächſiſche Armeecorps vom Ourcq-Canal reſp. Sauſſet-Bach bis an die Marne, die Königlich Württembergiſche Feld-Diviſion von der Marne bis Chennevières, wieder anſchließend an die 3. Armee. — Die Stellung des 4. Armeecorps war die ausgedehnteſte, aber auch die ſtärkſte; auf der größten Ausdehnung der Front deckte dieſelbe der doppelte Seine-Bogen, und auf dem linken Flügel boten die waldigen Höhen von Montmorency vortreffliche Vertheidigungs-Stellungen. Auch der Abſchnitt der 1. Garde-Diviſion von Montmorency bis zum Croud-Bach bei Garges bot auf den Höhen von Montmagny und Stains der Vertheidigung vorzügliche Poſitionen, die außerdem in den verhältnißmäßig zahlreichen Dörfern noch gute Stützpunkte fanden. Dagegen war das von der 2. Garde-Diviſion beſetzte Terrain zwiſchen Croud-Bach und Ourcq-Canal faſt ganz eben und auch weniger mit Ortſchaften bedeckt; jedoch war durch Anſtauung des Morée-Bachs ein vorzügliches Front-Hinderniß geſchaffen, dem das Dorf Le Blanc Mesnil und die Verſchanzung bei Pont Iblon gewiſſermaßen als Brückenköpfe dienten; bei den ſtarken Fröſten

im December und Januar aber verlor dies Hinderniß sehr an Werth, obgleich das Wasser durch fleißiges Aufeisen möglichst offen gehalten wurde.

Vor dieser Hauptstellung war von der Division noch Le Bourget besetzt; dieses unter den Kanonen des Forts de l'Est und des Forts d'Aubervilliers gelegene langgestreckte Dorf war eigentlich der Vertheidigung nicht sehr günstig, hatte aber als weitvorgeschobene Position nicht unbedeutenden Werth und wurde daher behauptet, trotz der wiederholten Angriffe der Franzosen, denen die Besetzung desselben offenbar sehr unangenehm war. Nachdem ihr Angriff am 21. December auf Le Bourget abgeschlagen war, gingen sie mit einem förmlichen Angriff gegen dasselbe vor und erbauten drei Parallelen, die sich an Drancy und Courneuve lehnten, die dritte Parallele etwa 1000 Schritt von Le Bourget entfernt, sowie mehrere Batterien resp. Geschütz-Emplacements; durch das Eingreifen unserer Belagerungs-Artillerie kam aber der Angriff später ins Stocken.

Die Stellung des 12. Armeecorps auf den Plateaus von Raincy und Montfermeil und in dem Walde von Bondy war fast zu sehr coupirt; da aber zahlreiche Communikationen die Bewegung der Truppen erleichterten, so ist dieselbe doch wohl als ziemlich stark anzusehen, der linke Flügel im Marne-Thal fand in dem großen Dorfe Chelles einen kräftigen Stützpunkt.

Die $1\frac{1}{2}$ Meilen lange Stellung der Württemberger war für eine Division sehr ausgedehnt, sonst aber auf den das andere Ufer dominirenden Höhen mit der Marne vor sich ziemlich stark; nur bei Champigny war ein schwacher Punkt.

Da die Halbinseln St. Maur und Nogens von den Franzosen besetzt waren, so war die Halbinsel, auf der Champigny und Joinville liegen, ganz von ihnen umklammert, es war daher leicht für sie hier die Marne zu überschreiten und sich zum Angriff zu entwickeln; starkes Flankenfeuer von beiden Seiten, sowie Feuer aus den schweren Geschützen des Forts Nogent und der Redouten de Gravelle und de la Faisanderie konnte außerdem den Angriff vorbereiten und unterstützen, event. die Zurückgeschlagenen aufnehmen.

Sehr viel ungünstiger aber wurde die Stellung der Württemberger, als die Franzosen das weit ins Marne-Thal vorspringende Plateau des Mont Avron besetzten und mit schweren Geschützen armirten; denn dieselben flankirten einen großen Theil der Stellung

und hielten mehrere der von den Württembergern belegten Orte unter Feuer.

Fast ebenso unangenehm wie für die Württemberger war die Besatzung und Armirung des Mont Avron für die Sachsen, dieselbe begünstigte außerdem sehr Truppen-Ansammlungen und Vorstöße im Marne-Thal, wobei außer den vorhin schon genannten Festungswerken noch die Forts Rosny und Noisy, sowie die Redouten de la Boissière und de Fontenay unterstützten. Auch die sehr zahlreichen hier gelegenen großen Ortschaften, sowie das Lager von Vincennes begünstigten dieselben, insofern sie die Unterbringung der Truppen erleichterten.

Wir sehen daher auch seit Ende November die ernstlichsten Versuche der Pariser hier durchzubrechen, um der Loire-Armee die Hand zu reichen.

Neben diesem Vorgehen im Osten entwickelten die Pariser im December auch große Thätigkeit im Norden, die sich im Januar dann noch steigerte. Sie gingen nicht nur, wie schon erwähnt, gegen Le Bourget vor, sondern besetzten und verschanzten auch Drancy und Groslay-Ferme sowie das umliegende Terrain, bauten Batterien und Schützengräben bei Bondy und machten wiederholt Ausfälle.

Historische Entwickelung und Personelles ꝛc.

Schon ziemlich im Anfang der Belagerung von Paris war im großen Hauptquartier die Absicht entstanden, mit dem großen Artillerie-Angriff im Südwesten einen Neben-Angriff im Norden zu verbinden; und zwar beabsichtigte man, sich der Halbinsel Gennevilliers zu bemächtigen und dann Bombardements-Batterien gegen die nördlichen Stadttheile bei Asnières zu errichten. Es wurde durch Allerh. Cabinets-Ordre vom 10. October der Oberstlieutenant Himpe zum Commandeur der Belagerungs-Artillerie auf der Nordseite der Befestigung von Paris ernannt und der Major Hoffmann zum Parkcommandeur. Zur Ausführung dieses Angriffs kam es aber nicht, da es zu schwierig war, den Belagerungspark heranzuschaffen.

Infolge der Offensiv-Operationen der Franzosen im Marne-Thal wurde Anfang December beschlossen, der Maas-Armee Belagerungs-Artillerie zu überweisen, um zunächst den Mont Avron

zu bekämpfen, und wurde zu diesem Zweck ein Theil des nach der Einnahme von Soissons und La Fère disponibel gewordenen Belagerungsparks unter Oberst Bartsch herangezogen, und durch einige Festungs-Compagnien und eine Anzahl schwerer Geschütze verstärkt, die erst frisch aus Deutschland eintrafen.

Durch Allerh. Cabinets-Ordre vom 11. December 1870 wurde der Oberst Bartsch zum Commandeur dieser Belagerungs-Artillerie ernannt, der Oberstlieutenant Himpe zum Chef des Stabes, der Hauptmann Reinsdorff zum ersten Adjutanten und der Secondelieutenant Knebel zum zweiten Adjutanten, Major Hoffmann zum Parkcommandeur ꝛc.

An Truppen trafen zunächst ein für den Ostangriff in der Zeit vom 11. bis 15. December 1870 von La Fère resp. Soissons:

1. Abtheilung der Belagerungs-Artillerie unter Oberstlieutenant Gärtner:

1. Garde-Festungs-Compagnie, Hauptmann Mogilowski;

9. Garde-Festungs-Compagnie, Hauptmann v. Ihlenfeld;

4. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 2, Hauptmann Sonnenberg;

9. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 4, Hauptmann Schilde.

Aus Deutschland in der Zeit vom 15. bis 20. December:

2. Abtheilung der Belagerungs-Artillerie unter Oberstlieutenant Bothe:

8. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 8, Hauptmann Bodecker;

16. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 8, Premierlieutenant v. Aſcheberg;

6. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 2, Hauptmann Thilo;

12. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 2, Hauptmann Drewſen.

In der Zeit vom 26. bis 28. December:

Die 2. und 4. Compagnie der Königl. Sächsischen Festungs-Artillerie-Abtheilung Nr. 12, unter den Hauptleuten Wolff und Bucher, die beide der ersten Abtheilung zugetheilt wurden.

Diese 10 Festungs-Compagnien brachten 76 Geschütze mit, und zwar:

12 24-pfdge Gußstahl-Kanonen,
12 24-pfdge aptirte broncene Kanonen,
3 24-pfdge gußeiserne Kanonen mit Kolbenverschluß,
3 24-pfdge gußeiserne Kanonen mit Keilverschluß,
10 kurze 24-pfdge gußeiserne Kanonen,
36 kurze 12-pfdge broncene Kanonen,

76 gezogene Kanonen.

Der Belagerungspark wurde bei Brou eingerichtet, unmittelbar an der Eisenbahn nach Straßburg, deren Endstation augenblicklich sich hier befand, 10,500 Schritt vom Mont Avron entfernt. Ebendaselbst befand sich auch seit 11. December das Stabsquartier des Commandos der Belagerungs-Artillerie.

Das Batterie-Baumaterial wurde durch die Feldtruppen angefertigt und durch requirirte Bauergespanne herangeschafft.

Den Arbeitsdienst im Park verrichtete dazu kommandirte Infanterie.

Nachdem die Räumung des Mont Avron erzwungen war, wurde der Ostangriff zum Nord- und Ostangriff ausgedehnt, indem die 4. und 12. Compagnie Pommerschen Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 2 zur Verstärkung der Stellung des Gardecorps entsendet wurden.

Als nach der Capitulation von Mézières der hier disponibel gewordene Belagerungspark überwiesen wurde, wurde auch St. Denis angegriffen, und trafen dazu in der Zeit vom 13. bis 21. Januar aus Mézières ein:

3. Abtheilung der Belagerungs-Artillerie unter Oberstlieutenant Jahn:

4. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 3, Premierlieutenant Grandtke;

3. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 1, Hauptmann Hildebrandt;

5. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 6, Hauptmann von der Lochau;

13. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 6, Hauptmann Stephan.

4. Abtheilung der Belagerungs-Artillerie unter Major v. Schmeling:

2. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 1, Hauptmann Nollau;

7. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 6, Hauptmann vom Berge;

15. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 6, Premierlieutenant Pfister;

Detachement der Versuchs-Compagnie der Artillerie-Schießschule, Hauptmann Pirscher.

5. Abtheilung der Belagerungs-Artillerie unter Major Bausch:

2. Compagnie der Festungs-Artillerie-Abtheilung Nr. 10, Hauptmann Streich.

Der 5. Abtheilung wurden außerdem die beiden schon beim Nordangriff befindlichen Compagnien, 4. und 12. des 2. Regiments, zugetheilt.

Außerdem traf noch ein die 6. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 3, welche mit der vom Ostangriff herangezogenen

9. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 4,

8. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 7 und

2. Compagnie des Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 12

unter Befehl des Oberstlieutenant Bothe die 2. Abtheilung bildete, während die im Osten verbliebenen Compagnien die 1. Abtheilung unter Oberstlieutenant Gärtner bildeten.

An der Vertheilung der Compagnien in den Abtheilungen wurde jedoch mehrfach aus Zweckmäßigkeitsgründen geändert.

Diese neu eingetroffenen 10 Compagnien brachten 71 Geschütze mit und zwar:

26 24-pfdge Gußstahl-Kanonen,
10 kurze 24-pfdge Kanonen,
32 12-pfdge broncene Kanonen,
3 gezogene 21^{cm}-Mörser,
71

Die Geschütze wurden in den Park zu Villiers le Bel gebracht, wohin auch schon am 10. Januar das Commando der Belagerungs-Artillerie quartiert war; derselbe war 9000 Schritt

von dem nächſten Feſtungswerk, dem Fort La double Couronne entfernt. — Der Park in Brou blieb jedoch als Nebenpark für die Oſtfront beſtehen.

Als nach der Capitulation und der Beſetzung der Forts beſchloſſen wurde, im Falle der Wiederaufnahme der Feindſeligkeiten den Hauptangriff auf die Stadtenceinte gegen die Nordoſtecke von Paris zu richten, traten zu den vorſtehend aufgeführten 5 Abtheilungen mit 20 Compagnien, noch 3 Abtheilungen mit 11 Compagnien hinzu, die von dem bisherigen Südangriff überwieſen wurden und die von dort 41 Geſchütze mitbrachten und zwar:

15 kurze 24-pfdge Kanonen,
6 gezogene 21^{cm}-Mörſer,
20 glatte 50-pfdge Mörſer,
41

Außerdem wurden noch 69 gezogene Kanonen als Erſatz für unbrauchbar gewordene überwieſen, und von den in den Forts vorgefundenen franzöſiſchen Geſchützen 62, nämlich 56 gezogene Kanonen und 6 glatte Mörſer, für dieſen Angriff beſtimmt.

Angriff auf den Mont Avron.

Von den Gründen für den Angriff auf den Mont Avron, ſowie von den dazu verfügbaren Truppen und Geſchützen iſt ſchon vorſtehend die Rede geweſen.

Es wurde nun vom Commando beſchloſſen, die vorhandenen 76 Geſchütze auf 13 Batterien zu vertheilen, deren Lage, Armirung und ſpecieller Zweck, ſich aus der anliegenden Batterietabelle, Anlage I, ergiebt, die Lage außerdem aus dem anliegenden Plane, in welchem die Belagerungs-Batterien der Nord- und Oſtfront markirt ſind.

Am 20. December erfolgte das Abſtecken, Legen der Grundfaſchinen und Einrichten der Depots für die Batterien 1, 2, 3, 4, 9 und 10 und in der folgenden Nacht der Bau derſelben. Alle Batterien auf einmal zu bauen, reichten die Kräfte nicht aus; es wurden daher dieſe Batterien zuerſt gebaut, weil ſie bei einem etwaigen Ausfalle zur Behauptung des Marne-Thals mitwirken konnten, und 1 — 4 außerdem durch Strauchwerk verdeckt lagen, ſo daß ſogar bei Tage an ihnen gearbeitet werden konnte. Selbſt dieſe 6 Batterien konnten nicht einmal in der erſten Nacht vollendet

werden, da der Boden, theils insolge des starken Frostes, theils durch seine natürliche Beschaffenhe t, dem Bau sehr große Schwierigkeiten bereitete. Da aber für den 21. ein Ausfall als wahrscheinlich bevorstehend angemeldet war, wurden die Batterien 9 und 10, obgleich ihr Bau noch nicht ganz vollendet war, bereits am Morgen des 21. durch die 6. und 12. Compagnie des 2. Regiments, die am 20. eingetroffen, armirt und besetzt, nachdem ihr Bau durch die beiden anderen Compagnien der 2. Abtheilung stattgefunden hatte. In der That hatten beide Batterien, namentlich die in dieser Beziehung noch günstiger gelegene Batterie Nr. 10, in den nächsten Tagen, auch schon am 21., wiederholt Gelegenheit gegen Ausfälle mitzuwirken. Sie wurden hierbei vom Mont Avron aus beschossen, ohne aber Verluste oder Schaden zu erleiden und ohne ihrerseits demselben antworten zu können, da die 12-Pfdr. nicht so weit reichten, zumal die Batterien des Mont Avron bedeutend höher lagen. — Am Abend des 22. wurden dann auch die Batterien 1—4 armirt. — An den Abenden vom 23. und 24. December erfolgte das Legen der Grundfaschine und Einrichten der Batteriedepots der Batterien 5, 6, 7, 8, 11, 12 und 13 und in den Nächten vom 25. zum 26. und vom 26. zum 27. der Bau und die Armirung derselben. Der Bau ging so langsam, da der gefrorene und an und für sich schon steinige Boden sich nur mit der Hacke bearbeiten ließ, und außerdem dieselben Compagnien wieder dazu verwandt werden mußten, die schon die sechs ersten Batterien erbaut hatten und fortwährend durch Alarmmannschaften besetzt halten mußten. Freilich wurden zeitweise Hülfsmannschaften von der Infanterie zugetheilt, ohne indessen sehr erheblichen Nutzen zu schaffen. Für das Batterie-Baumaterial und Schanzzeug waren Zwischendepots eingerichtet, für die Batterien 1—8 bei Maison Rouge, für die Batterien 9—13 bei Noisy le Grand. Erstere Batterien wurden von der 1., letztere von der 2. Abtheilung erbaut und auch nachher besetzt. — Der Bau der Batterien wurde vom Feinde nirgends gestört, nur als bei Tage an den Batterien 1—4 gearbeitet wurde, that er einige wenige Schüsse dorthin.

Am 27. December, Morgens gegen 8 Uhr, wurde aus Batterie Nr. 6 der Signalschuß abgegeben und sofort durch alle übrigen Batterien das Feuer aufgenommen.

Nach etwa einer halben Stunde erfolgte lebhafte Erwiderung

aus den Batterien des Mont Avron, aus den Forts Nogent, Rosny und Noisy, und aus einigen vorbereiteten Geschütz-Emplacements. Der ausgegebenen Disposition gemäß wurden die Forts von den Flügel-Batterien 1 und 13 beschäftigt, die Batterien 9 und 10 bombardirten, da sie den Mont Avron doch nicht erreichen konnten, das von den Franzosen besetzte Dorf Neuilly, während alle übrigen Geschütze ihr Feuer auf den Mont Avron concentrirten.

Der Kampf dauerte lebhaft fort bis zum Beginn der Dunkelheit. Während der Nacht wurde von uns ganz langsam weitergefeuert, von den Franzosen aber nicht.

Das Wetter war sehr ungünstig, es war kalt und trübe und schneite auch etwas; dennoch war die Beobachtung einigermaßen möglich, wenn auch sehr mangelhaft. Die Franzosen schossen im Ganzen nicht schlecht und waren uns an Geschützzahl ganz bedeutend überlegen, denn allein auf dem Mont Avron befanden sich 84 Geschütze, allerdings wohl einige kleineren Kalibers, die sich kaum an dem Geschützkampf betheiligen konnten; aber auch von unseren 76 mußten 12 hierauf verzichten. Dennoch waren wir bedeutend überlegen, hauptsächlich weil wir das Hauptangriffsobject, den Mont Avron, nahezu halbkreisförmig umfaßten und unser Feuer auf einen verhältnißmäßig kleinen Raum concentrirten. Unser Verlust betrug im Ganzen 4 Todte und 29 Verwundete, darunter der Portepeefähnrich Redmer der 4. Compagnie, Pommerschen Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 2. Der Verlust der Franzosen soll und muß erheblich größer gewesen sein.

Am 28. fiel vom Mont Avron her kein Schuß mehr, die französischen Kanoniere waren offenbar nicht mehr an die Geschütze zu bringen; denn nach den eigenen Angaben der Franzosen war derselbe noch vollkommen besetzt, ja man hatte sogar noch 25 000 Mann herangezogen, um ihn gegen einen befürchteten Infanterie-Angriff zu sichern. Unsererseits wurde den ganzen Tag über ein langsames Feuer unterhalten, namentlich gegen das Dorf Avron und das Barackenlager. Die Franzosen erlitten auch an diesem Tage bedeutende Verluste; der General Trochu überzeugte sich persönlich von der Unmöglichkeit, das Plateau zu behaupten und ertheilte den Befehl zur Räumung, die dann in der nächsten Nacht ausgeführt wurde. Am 29. fanden sächsische Patrouillen den Berg bereits ganz geräumt und wurde er daher am 30. besetzt.

Unser Feuer richtete sich nun seit dem 29. gegen andere Ziele

und zwar gegen die Forts, namentlich gegen die hohen Kasernen in denselben, gegen die von den Franzosen besetzten Dörfer, sowie gegen Feldgeschütze, die in vorbereiteten Emplacements vorübergehend erschienen.

So war also nach 2 Tagen die Räumung des Mont Avron erzwungen, und wurden jetzt die Forts selbst lebhaft beschossen. Dieser Erfolg war sowohl materiell, wie moralisch sehr bedeutend; mit der Offensive der Franzosen im Marne-Thal war es vorbei, und ein für die nächsten Tage beabsichtigter großartiger Ausfall unterblieb, nach Angabe des General Trochu, weil hier keine Aussichten auf Erfolg mehr waren. Die Blicke desselben richteten sich jetzt vielmehr gegen Norden.

Die Belagerungs-Batterien auf der Nord- und Ostfront nach der Räumung des Mont Avron.

Es ist schon früher von dem offensiven Vorgehen der Pariser im Norden, namentlich gegen Le Bourget, die Rede gewesen; in ähnlicher Weise gingen sie nun auch gegen die Württembergische Stellung in Champigny vor, indem sie den Thalrand der Marne auf der Halbinsel St. Maur mit zahlreichen Emplacements krönten, um Champigny von hier auf 800—1000 Schritt ernstlich in der Flanke zu fassen. Es erschien daher sehr wünschenswerth, an beiden Stellen diesem Vorgehen mit Belagerungs-Batterien entgegenzutreten. Da es nun ohnehin nicht in der Absicht lag, die Ostforts ernstlich anzugreifen, zur Behauptung des Gewonnenen und zur bloßen Beschäftigung der Forts aber die sämmtlichen Geschütze in ihren jetzigen Stellungen zu belassen nicht nöthig schien, so verfügte das Obercommando, die vorhandenen Batterien zum Theil zu desarmiren und für die so gewonnenen Geschütze neue Batterien zu den vorerwähnten Zwecken zu erbauen.

Es wurde daher der Bau folgender Batterien zur Verstärkung der Stellung des Gardecorps angeordnet:

Unmittelbar rechts neben Batterie 1 die Batterien 14 und 15 für 4 kurze 24-Pfdr. resp. 6 12-Pfdr., um die Ebene von Bobigny und Bondy bis Drancy hin — 9500 Schritt — unter Feuer zu halten, deren Lage zugleich den Vortheil gewährte, die Geschütze erforderlichenfalls durch Umstellen in Batterie 1 und 2 auch nach der Seite des Mont Avron verwenden zu können, Batterie 18

zwiſchen Aulnay und Le Blanc-Mesnil für 6 lange 24-Pfdr. zum Beſchießen von Drancy, Groslay und Umgegend, ſowie der Arbeiten gegen Le Bourget, Batterie 19 etwas weiter weſtlich, nördlich Le Blanc-Mesnil, für 6 12-Pfdr. zu faſt demſelben Zwecke, Batterie 20 weſtlich Pont Iblon zur Beſchießung von Courneuve und der Arbeiten gegen Le Bourget.

Zu den Batterien 14 und 15 wurde bereits in der Nacht vom 29. zum 30. December die Grundfaſchine gelegt und das Batteriedepot eingerichtet, in der Nacht vom 30. zum 31. fand Bau und Armirung derſelben ſtatt, am 31. eröffneten dieſelben ihr Feuer und vertrieben Arbeiter und Feld-Artillerie. — Am 31. ging Hauptmann Sonnenberg mit der 4. Compagnie 2. Regiments und 12 12-Pfdrn. zum Gardecorps ab und quartierte nach Bonneuil; am 1. Januar folgte Hauptmann Drewſen mit der 12. Compagnie 2. Regiments und 6 broncenen 24-Pfdrn., mit welchen ſofort die Batterie 18 armirt wurde. Dieſelbe war im Weſentlichen durch die Pioniere der Garde erbaut, die 4. Compagnie hatte am 1. Januar die Bettungen geſtreckt und 2 Munitionsräume gebaut und die 12. Compagnie, welche dieſelbe dauernd beſetzte, vollendete dieſelbe in den nächſten Tagen durch Bau eines dritten Geſchoßraumes ſowie von Unterkunftsräumen ꝛc., wozu die ſofort abgetheilte Alarmbedienung verwandt wurde. Denn ſchon in der nächſten Nacht wurde die Batterie, um gegen etwaige Ausfälle mitwirken zu können, mit Munition completirt aus dem Zwiſchendepot von La Patte d'Oie, das für die drei Batterien 18—20 errichtet war.

Am 2. Januar wurde nach Angabe des Hauptmann Sonnenberg, dem das Commando über die beiden Compagnien übertragen war, Batterie 19 durch Hauptmann Drewſen abgeſteckt und der Bau der Batterie an dieſem und dem folgenden Tage durch die noch disponiblen Mannſchaften der 12. Compagnie, verſtärkt durch Hülfsmannſchaften der 4. Compagnie, ausgeführt. An denſelben Tagen vollendeten die übrigen Mannſchaften der 4. Compagnie die von den Pionieren der Garde bereits begonnene Batterie 20. Der Bau bei Tage war ſehr gut angängig wegen des ſehr dichten Nebels.

Am 4. Morgens waren beide Batterien ſchußfertig, und wurden jetzt für ſie ebenfalls Alarmbedienungen abgetheilt. Batterie 20 wurde ganz von der 4. Compagnie, Nr. 19 unter Heranziehung von Hülfsmannſchaften der 12. Compagnie, beſetzt.

Die Eröffnung des Feuers aus allen drei Batterien erfolgte aber erſt am 5. Nachmittags, als ſich das Wetter einigermaßen aufklärte. Die Batterien feuerten von da ab fortwährend einzelne Schüſſe auch ſelbſt des Nachts. Sie hatten auch wiederholt Gelegenheit gegen Ausfälle mitzuwirken.

Der Feind erwiderte das Feuer im Ganzen wenig und ſchoß meiſt zu kurz; am meiſten und beſten ſchoß er noch gegen Batterie 20 aus einer bei Courneuve erbauten Batterie.

Zur Sicherung von Champigny und zu möglichſter Säuberung der Halbinſel St. Maur wurden nördlich Chennevières die Batterien 16 und 17 für 6 12-Pfdr. reſp. 4 kurze 24-Pfdr. erbaut. Dieſelben wurden gebaut und beſetzt durch die 6. Compagnie 2. Regiments unter Hauptmann Thilo, die dazu nach La Queue quartierte, wo auch ein Zwiſchendepot für dieſe Batterien eingerichtet wurde. Dieſe Batterien waren ebenfalls am 4. Januar Morgens ſchußbereit; das Feuer wurde aber des Nebels wegen erſt am 6. eröffnet. Die Batterien wurden noch durch eine, in ihrer Nähe in Poſition gebrachte, württembergiſche Feldbatterie unterſtützt; infolge ihres Feuers wurden die Angriffsarbeiten gegen Champigny aufgegeben und nach und nach faſt die ganze Halbinſel St. Maur geräumt.

Wie ſich die Armirung ſämmtlicher Batterien am 4. Januar geſtaltete, iſt aus der Tabelle Anlage II erſichtlich. Ebenſo iſt aus derſelben die am 21. und 28. Januar beſtehende Vertheilung der Geſchütze erſichtlich.

Am 24. Januar wurden die 12-Pfdr. aus Batterie 16, die hier kein rechtes Wirkungsfeld mehr hatten, nach der von den Württembergern ſchon erbauten Batterie 35 nördlich Champigny gebracht, und eröffneten Nachmittags ihr Feuer gegen Joinville und die Redoute de la Faiſanderie.

Inzwiſchen war nordweſtlich Villiers ſ. M. die Batterie 34 gegen Vincennes und die Redoute de la Faiſanderie erbaut und eröffnete am 23. ihr Feuer. Sie war mit vier aus den Batterien 12 und 13 entnommenen langen 24-Pfdrn. armirt.

Durch den Angriff auf St. Denis wurde es auch möglich, den Wünſchen des Gardecorps entſprechend, Batterien nach Le Bourget vorzulegen; es wurde daher Batterie 21 öſtlich Le Bourget für 6 12-Pfdr. und 33 weſtlich deſſelben für 8 lange Gußſtahl-24-Pfdr. erbaut, während Batterie 20 am 20. und

Batterie 19 am 23. Januar eingingen. Das Einrichten der Batteriedepots fand in der Nacht vom 19. zum 20. Januar, der Bau in den Nächten vom 20. zum 21. und 21. zum 22. ſtatt, die Armirung aber erſt in der Nacht vom 23. zum 24. Januar. — Batterie 33 wurde durch die 4. Compagnie 2. Regiments, 21 durch die 2. Compagnie 10. Regiments erbaut und ſpäter beſetzt; zum Bau gab die 12. Compagnie 2. Regiments Hülfsmannſchaften, letztere richtete außerdem auch das Depot für Batterie 21 ein.

Die Franzoſen, die dies bemerkt zu haben ſchienen, machten von Drancy her einen Angriff gegen Le Bourget und richteten lebhaftes Infanteriefeuer gegen den Bauplatz; ſie wurden aber durch unſere Infanterie zurückgeworfen, ohne Jemanden verwundet zu haben.

Beide Batterien bekämpften am 24., 25. und 26. Januar das Fort d'Aubervilliers, 21 außerdem Batterien bei Drancy, worin ſie von Batterie 18 unterſtützt wurde, ſie hatte einen ſchweren Stand und erlitt auch nicht unbedeutende Verluſte. Batterie 33 bekämpfte außerdem das Fort de l'Eſt und bombardirte die innerhalb der Hauptenceinte gelegene Vorſtadt La Vilette; da ſie aber wegen Mangels an Geſchützen nicht, wie beabſichtigt, deren 8, ſondern nur 5 erhalten hatte, und die Entfernung außerdem faſt 10000 Schritt betrug, ſo war die Wirkung dieſes Bombardements wohl ſehr unbedeutend.

In der Nacht vom 26. zum 27. Januar wurden zu beiden Seiten von Le Bourget von der Garde noch Emplacements für 3 Feldbatterien gebaut; dieſelben kamen aber nicht mehr zu Schuß, da am 26. Abends infolge der Capitulations-Verhandlungen überall das Feuer eingeſtellt wurde.

Angriff auf St. Denis.

Die kleine nördlich Paris an der Seine gelegene Stadt St. Denis iſt mit in die Pariſer Befeſtigung hineingezogen, die dadurch hier ſehr weit nach Norden vorſpringt. Ihre Wegnahme war daher von großer Bedeutung, um ſich von Norden her Paris nähern zu können.

Dieſelbe iſt gegen Weſten durch die Seine, gegen Oſten durch die Inundation und das Fort de l'Eſt, gegen Süden durch Paris ſelbſt gedeckt. Es blieb daher für den Angriff nur die Nordſeite,

die durch die Forts de la Briche und de la Double Couronne du Nord, sowie durch eine Stadtenceinte mit nassen Gräben gedeckt ist. Die Forts liegen aber sehr nahe an der Stadt, und La Briche ist außerdem sehr eng gebaut; die Umwallung von Double-Couronne ist durch drei breite Chausseen durchbrochen, welche dieselbe sehr schwächen, dagegen Ausfälle auch sehr begünstigen. Die Franzosen hatten sich durch Befestigung des Schlosses Villetaneuse und daran anschließende Schützengräben ꝛc. eine starke Stellung im Vorterrain geschaffen.

Der Angriff hat den Vortheil, daß er ziemlich umfassen kann, und daß die Höhen von Stains und Montmagny zur Anlage dominirender Batterien Gelegenheit bieten.

Die Absicht zum Angriff auf St. Denis wurde schon Ende December gefaßt; bereits am 1. Januar erhielt Hauptmann Sonnenberg den Befehl, die Höhen von Stains für Anlage von Batterien zu recognosciren und wurde darauf am 4. Januar der Bau der Batterie 23 durch Pioniere begonnen. Am 9. Januar wurden die Geschütze in den Batterien der Ostfront noch mehr reducirt, und dadurch ermöglicht, daß Oberstlieutenant Bothe mit den drei früher schon erwähnten Festungs-Compagnien auf die Nordseite quartieren konnte, nach Sarcelles und Garges. Dieselben erbauten in den Nächten vom 10. zum 11. und 11. zum 12. die Batterien 22, 24 und 25 und vollendeten 23.

Am 10. folgte das Commando der Belagerungs-Artillerie nach Villiers le Bel, wohin auch der Park kam.

Es wurden im Ganzen 11 Batterien gegen St. Denis erbaut, deren Lage, Armirung und Zweck sich aus der Tabelle, Anlage III, sowie aus dem Plane ergiebt.

Die Batterie 26, 27 und 28 wurden durch die Feld-Artillerie der Garde, 29—32 durch die Feld-Artillerie des 4. Corps in den Tagen vom 13. bis 18. Januar erbaut bis auf das Strecken der Bettungen, für die erst das Material aus Mézières abgewartet werden mußte.

Bei der Auswahl der Bauplätze war neben dem Hauptzweck, alle Befestigungen möglichst unter kräftiges Feuer zu nehmen, noch berücksichtigt, daß die rückwärtigen Verbindungen von St. Denis je durch eine Batterie enfilirt wurden und daß vorhandene Geschütz-Emplacements nach Möglichkeit benutzt wurden. — Auch wurde zur Erschwerung von Ausfällen, zur Beschießung jedes nach

dem Angriff ſchlagenden Ausgangs von St. Denis je eine Batterie beſtimmt. Sodann war das Schloß Villetaneuſe mehreren Batterien als ein Hauptziel bezeichnet, da deſſen Räumung durchaus erzwungen werden mußte, bevor der Angriff weiter vorſchreiten konnte.

Am 21. Januar Morgens waren alle Batterien ſchußbereit, und wurde daher um 9 Uhr das Feuer begonnen.

Der Feind, der vollkommen vorbereitet war, antwortete kräftig, aber die Belagerungs-Batterien gewannen ſchon an dieſem Tage die Oberhand und noch mehr am folgenden Tage. Es wurde daher am 22. Abends zum Bombardement der Stadt übergegangen, die übrigens von den Einwohnern verlaſſen war.

Die ſchöne Kathedrale wurde dabei auf Allerhöchſten Befehl verſchont, hat aber einzelne Schüſſe dennoch bekommen, die aber um ſo weniger geſchadet haben, als die Franzoſen durch Sandſack-Masken die Kirche recht gut geſchützt hatten.

Das Schloß Villetaneuſe wurde von den Franzoſen ſchon gleich nach den erſten Schüſſen eiligſt geräumt und das ganze Vorterrain aufgegeben. Das Schloß wurde daher in der folgenden Nacht durch unſere Infanterie beſetzt und ein vorgefundener Laufgraben in den Nächten vom 22. bis zum 25. von unſeren Pionieren zur erſten Parallele aptirt.

Nachdem hierdurch genügende Sicherung erlangt, wurden in der Nacht vom 25. zum 26.

Batterie 24 nach 36,
" 25 " 37,
" 29 " 38 und
" 30 " 39 vorgelegt,

wozu die Batteriedepots ſchon in der Nacht vom 23. zum 24. arrangirt waren.

Dieſe Batterien eröffneten am 26. Morgens ihr Feuer bis auf Batterie 38, die nicht fertig geworden war, und daher erſt am 27. Morgens armirt werden konnte.

In der Nacht vom 27. zum 28. wurden dann noch

Batterie 22 nach 40,
" 23 " 41,
" 31 " 42,
" 32 " 43 vorgelegt,

dieſelben wurden aber nicht mehr armirt, da inzwiſchen die Capitulation abgeſchloſſen war.

Zu erwähnen iſt noch, daß um die Batterien 30—32 gegen Flankenfeuer von Kanonenbooten, ſowie von Batterien auf der Halbinſel Gennevilliers zu ſichern, von der Feld-Artillerie des 4. Corps Geſchütz-Emplacements gegen die Seine gebaut wurden.

Allgemeine Bemerkungen.

Im Ganzen ſind von der Belagerungs-Artillerie der Nord- und Oſtfront von Paris in der Zeit vom 21. December 1870 bis 26. Januar 1871 56 759 Schüſſe abgegeben, die Vertheilung derſelben auf die verſchiedenen Batterien, ſowie nach ihrer Art, ergiebt ſich aus Anlage IV.

Die Geſchütze hatten meiſtens ſehr gelitten, da wegen der großen Entfernungen ſehr viel mit hohen Elevationen und mit verſtärkter Ladung geſchoſſen wurde. Auch war infolge des ſehr großen Bedarfs vielfach älteres, ſchlechteres Material mit in die Belagerungsparks aufgenommen; ſo war z. B. Batterie 11 mit eiſernen 24-Pfdrn. armirt, die in alten aptirten Belagerungs-Laffeten lagen, welche mehrfach zerbrachen und dadurch zum Einſtellen des Feuers mit dem betreffenden Geſchütze nöthigten.

Die Geſchütze in den Batterien feuerten meiſtens über Bank oder hatten ganz flache muldenförmige Scharten.

Um der Bedienung aber dabei mehr Schutz zu gewähren, wurden unmittelbar an der Bruſtwehr kleine Gräben ausgehoben, in welche die Leute hineintraten, wenn ſie nichts zu thun hatten, oder wenn ein am Flügel aufgeſtellter Beobachtungspoſten „Bombe“ rief.

Ladeblindagen wurden gar nicht gebaut, da die Munition ganz fertig zur Batterie kam, aber 2—3 Geſchoßräume und ein Pulvermagazin, und in den meiſten Batterien bedeckte Unterkunftsräume für die Mannſchaften, und vielfach auch Rückenwehren, aus einer Reihe Schanzkörbe beſtehend.

Die Batterien wurden durch Lieutenants oder Offizierdienſtthuende Unteroffiziere kommandirt, unter ſpecieller Controle der Compagniechefs und Abtheilungscommandeure. Wo mehrere Batterien einigermaßen zuſammenlagen, wurde ein Hauptmann du jour kommandirt und zuweilen auch noch ein Stabsofficier

du jour. Der Dienst in den Batterien dauerte gewöhnlich 24 Stunden und erfolgte die Ablösung bei einbrechender Dunkelheit zugleich mit dem Munitionsersatz. Die Vorkehrungen für das Nachtschießen wurden von der alten Bedienung getroffen und sorgfältig überliefert. Während der Nacht blieb dann gewöhnlich nur eine Bedienung in der Batterie, die übrigen wurden möglichst in nahe gelegenen Alarmhäusern untergebracht.

Zu besserer Beobachtung wurden anfangs Beobachtungsposten nach den Feldwachen vorgeschickt, da aber die Vorposten-Officiere sich der Beobachtung mit großem Eifer unterzogen und die Resultate, sowie alles was sonst von Interesse, durch Kavallerie-Ordonnanzen melden ließen, so wurden dieselben, als überflüssig, später gar nicht mehr vorgeschickt.

Für die Beobachtung waren außerdem einige mit guten Fernröhren ausgerüstete Observatorien, namentlich zu Noisy und Raincy, von Wichtigkeit.

Besetzung der Forts nach der Capitulation und Vorbereitungen zum Angriff auf die Nordostecke von Paris.

Bei der Besetzung der Forts kam auch in jedes Fort eine Festungs-Compagnie, welche, nachdem sie die Bestände übernommen und einigermaßen geordnet, gleich daran ging, die Geschütze gegen Paris umzustellen und die Vertheidigungs-Einrichtungen entsprechend zu aptiren.

Der betreffende Compagniechef fungirte als Artillerie-Officier vom Platz, jedoch unter specieller Aufsicht des Abtheilungs-Commandeurs. — Die übrigen Compagnien blieben vorläufig in ihren bisherigen Cantonnements, desarmirten die Batterien und brachten die Geschütze in die Parks von Villiers le Bel und Brou ꝛc.

Als aber im großen Hauptquartier beschlossen war, daß im Falle der Wiederaufnahme des Kampfes ein Angriff gegen die Nordostecke der Stadtenceinte gerichtet werden sollte, quartierten die übrigen Compagnien näher heran und erbauten theils zwischen und neben den Forts Romainville und d'Aubervilliers, theils im Retranchement und gedeckten Wege von Romainville Batterien für preußische sowie für 16 französische Geschütze.

Es waren im Ganzen in den Forts der Nord- und Ostfront 714 französische Geschütze vorgefunden; dazu kamen noch 132 Feld-

geschütze mit 150 Munitionswagen, die von der Pariser Armee ins Fort Romainville abgeliefert wurden. Von diesen Geschützen wurden nur 62, hauptsächlich als Bombardementsgeschütze, für den beabsichtigten Angriff auf Paris bestimmt, die übrigen als verwendungsfähig erachteten Geschütze dienten theils zur Armirung der Forts gegen den gewaltsamen Angriff, theils wurden sie nach Metz und Straßburg geschickt. Die als nicht brauchbar befundenen broncenen Geschütze wurden an die Gießerei zu Spandau abgeliefert, die eisernen wurden sämmtlich, bis auf einige als Cabinetsstücke bestimmte, unbrauchbar gemacht und als altes Eisen verkauft.

Daß für den beabsichtigten Angriff noch 11 Compagnien und 41 Geschütze vom bisherigen Südangriff überwiesen wurden, ist schon früher erwähnt.

Der Bau der Batterien wurde nun so eingerichtet, daß der Angriff event. nach Ablauf des Waffenstillstandes sofort beginnen konnte: es standen daher am 18. Februar 158 Geschütze in und bei den Forts de Romainville und d'Aubervilliers bereit, um das Feuer auf die Nordostecke von Paris zu eröffnen. — Lage, Armirung und Zweck der Batterien ꝛc. ergiebt sich aus Anlage V, sowie aus dem Plane.

Unterstützt werden sollte dieser Angriff außerdem durch ein allgemeines Bombardement der ganzen Stadt, wozu auf den Forts Mont Valérien und Bicêtre große Bombardements-Batterien errichtet waren. Da jedoch der Waffenstillstand verlängert wurde, kam es nicht zu diesem Angriff; während aber Paris durch unsere Truppen besetzt war, waren fortwährend Alarmbedienungen consignirt, um im Falle von Unruhen die Stadt sofort aus allen Geschützen beschießen zu können.

Thätigkeit der Belagerungs-Artillerie nach dem Abschluß der Friedenspräliminarien.

Nach dem Abschluß der Friedenspräliminarien begann der Abtransport der in den Batterien aufgestellten Geschütze nebst Munition ꝛc. zunächst in die Parks von Villiers le Bel und Brou und von dort nach Deutschland resp. nach Metz und Straßburg; auch die starke Armirung der Forts wurde schon etwas reducirt. Die in den Forts noch vorhandene überflüssige Munition ꝛc. wurde zum Theil nach Metz und Straßburg geschickt, zum Theil ver-

nichtet oder vergraben. Auch wurden schon einzelne Festungs-Compagnien zurückgeschickt, z. B. die beiden sächsischen am 12. März zur Besatzung nach Metz.

In Folge der am 18. März in Paris ausgebrochenen Revolution wurde aber durch Befehl des Obercommandos vom 21. März aller Abtransport inhibirt, die bereits sehr geschwächte Besatzung der Forts wieder verstärkt ꝛc. Durch Allerhöchsten Befehl vom 25. März wurde angeordnet, daß die Stadt, falls die Enceinte armirt werden sollte, sofort feindlich zu behandeln und die Armirung durch Feuer möglichst zu verhindern sei. Es wurden daher Beobachtungsposten aufgestellt und Alarmbedienungen abgetheilt; aber es wurde eine Armirung nirgends bemerkt.

Als die französische Regierung zu Versailles den Aufstand nicht bewältigen konnte und dabei noch Schwierigkeiten für den Abschluß des definitiven Friedens machte, entstand von neuem die Absicht, durch einen Angriff auf die Nordostecke von Paris uns in den Besitz der Stadt zu setzen. Es wurde daher die deutsche Armee vor Paris wieder bedeutend verstärkt und ging bis unmittelbar an die Stadtenceinte heran; gleichzeitig wurde Batteriebau- und Bettungsmaterial angefertigt und herangeschafft und wurden die Plätze für die zu erbauenden Batterien bestimmt; kurz es wurde alles zum Angriff vorbereitet, auch schon eine Batterie im Retranchement des Forts Romainville, wie zur Uebung, gebaut.

Da aber der vollständige Abschluß des Friedens nun erfolgte und später die Truppen der Versailler Regierung auch Paris einnahmen, so wurden diese Maßnahmen überflüssig und wurde Bau- und Bettungsmaterial wieder verkauft, auch der unterbrochene Rücktransport des Materials wieder aufgenommen.

Im Laufe des Juli wurden dann auch die Festungs-Compagnien, bis auf eine in jedem Fort, zurückgeschickt und die Kriegs-Compagnien wieder aufgelöst.

Die Forts blieben dann noch bis gegen Mitte September besetzt, wo die vollständige Räumung der Gegend von Paris erfolgte.

Die zu vorstehender Darstellung benutzten Quellen sind:

Die Thätigkeit der deutschen Ingenieure und technischen Truppen im deutsch-französischen Kriege 1870/71 von Adolph Goetze, Hauptmann im Ingenieur-Comité.

Schriftstücke des Oberst v. Himpe, dermaligen Chefs des Stabes der Belagerungs-Artillerie der Nord- und Ostfront von Paris.

Kriegstagebücher der 6. und 12. Compagnie Pommerschen Festungs-Artillerie-Regiments Nr. 2.

Notizen ꝛc. des Major Sonnenberg.

Notizen ꝛc. und eigene Erinnerungen des Unterzeichneten.

Le Spectateur Militaire.

Le Siège de Paris par Sarcey.

Artikel aus Pariser Zeitungen damaliger Zeit, namentlich ein Artikel über die Beschießung des Mont Avron und die Vertheidigungsrede des General Trochu in der Nationalversammlung zu Versailles.

Drewsen,
Hauptmann und Batteriechef.

Anlage I.

Batterie-Tabelle.

Es werden gegen die Befestigungen des Mont Avron zur Beherrschung des Terrains um denselben resp. des Marnethals, sowie zur event. Dämpfung des Feuers der Forts Rosny, Noisy und Nogent, die umstehend aufgeführten Batterien erbaut.

Batt. Nr.	Ort der Anlage		Armirung	Hauptziel
I.	Plateau von Rainey	Dicht am Plateaurande	6 lange 24-Pfdr	Fort Rosny . . . .
II.		do.	6 12-Pfdr	Ostecke des Avron . . Dorf Avron . . . .
III.		do.	6 kurze 24-Pfdr	Ostecke des Avron . . Dorf Avron . . . .
IV.		do.	4 kurze 24-Pfdr	Ostecke des Avron . . Dorf Avron . . . .
V.	Plateau von Montfermeil	An dem nach Gagny vorspringenden Rande des Plateaus.	6 12-Pfdr	Ostecke des Avron . . Dorf Avron . . . .
VI.		do.	6 lange 24-Pfdr	Ostecke des Avron . . Dorf Avron . . . .
VII.		do.	6 12-Pfdr	Ostecke des Avron . .
VIII.		Hinter dem nach Maison blanche führenden Wege der Parkmauer	6 12-Pfdr	Ostecke des Avron . .
IX.	Oestlich Noisy le Grand am einspringenden Marnewinkel	Nördlich des Weges nach Gournay	6 12-Pfdr	Etwaige Truppensammlungen im Marnethale
X.		Am Wege nach Gournay	6 12-Pfdr	Südostrand des Avron

Nebenziele	Entfernung Schritt	Bemerkungen
. . . . .	6 000	
Dorf Avron	3 100	
» Rosny	5 000	
» Villemomble	2 000	
Fort Noisy	7 500	
Redoute de la Boissière . .	5 800	
» de Montreuil . . .	6 500	
Nächster Punkt der Eisenbahn von Noisy nach Rosny . .	4 400	
. . . . .	3 300	
. . . . .	3 200	
Dorf Villemomble	2 000	
» Rosny	5 200	
Fort Rosny	6 200	
. . . . .	3 300	
. . . . .	3 300	
Dorf Villemomble	2 100	
» Rosny	5 400	
Fort Rosny	6 400	
. . . . .	3 400	
. . . . .	3 500	
Dorf Villemomble	2 500	
» Rosny	5 400	
Fort Rosny	6 300	
. . . . .	3 800	
. . . . .	4 200	
Dorf Villemomble	3 600	
» Rosny	6 300	
Fort Rosny	7 300	
. . . . .	3 800	Die Batterie hat event. den Brückenschlag über die Marne zwischen Schloß le Perreux und Neuilly s/M. soweit als möglich zu stören und bei einem Uebergange von Truppen auf das linke Marne-Ufer dahin ein lebhaftes Feuer zu richten.
. . . . .	4 300	
Fort Rosny	7 300	
» Nogent	8 800	
Schloß le Perreux	8 200	
Dorf Neuilly s/M.	4 800	
. . . . .	3 800	
Dorf Neuilly s/M.	4 700	
. . . . .	3 800	
Dorf Neuilly s/M.	4 500	
. . . . .	5 400	
Dorf Neuilly s/M.	4 000	
. . . . .	6 500	
Dorf Neuilly s/M.	4 000	

Batt. Nr.	Ort der Anlage		Armirung	Hauptziel
XI.	Südwestlich von Noisy le Grand am Plateaurande	Südwestlich von der Ecke der Schloßparkmauer	6 lange 24-Pfdr	Südostrand des Avron Fort Rosny . . . .
XII.		do.	6 lange 24-Pfdr	Südostrand des Avron Fort Rosny . . . .
XIII.		do.	6 lange 24-Pfdr	Südostrand des Avron Fort Nogent . . . .

Die Entfernungen von den Forts sind von deren Mitte gerechnet, Entfernungen von den Dörfern Villemomble, Rosny und Neuilly von Truppen, welche sich im Thale der Marne, in den nach Rosny zeigen, müssen sofort zum Ziele genommen, auch Barackenlager, Eisenbahnbefinden, beschossen werden.

C.-O. Brou, den 20. December 1870.

Nebenziele	Entfernung Schritt	Bemerkungen
. . . . .	5 300	
. . . . .	7 800	
Redoute Fontenay	6 500	
Dorf Neuilly ſ/M.	2 300	
Fort Nogent	6 100	
Knotenpunkt der Eiſenbahn und der Straße von Fontenay und Neuilly	5 200	Sollte der Feind den Verſuch machen, zwiſchen Le Perreux und Neuilly auf das linke Marne-Ufer überzugehen, ſo iſt dieſes durch lebhaftes Granat- reſp. Shrapnelfeuer zu verhindern.
. . . . .	5 400	
. . . . .	7 900	
Redoute Fontenay	6 400	
Dorf Neuilly ſ/M.	2 400	
Fort Nogent	6 000	
Knotenpunkt der Eiſenbahn und der Straße von Fontenay und Neuilly	5 100	
. . . . .	5 500	
Dorf Neuilly ſ/M.	2 500	

die Entfernungen von dem Dorfe Avron von den höchſten Häuſern, die den Kirchthürmen.
anſteigenden Terrainmulden, ſowie auf dem Plateau des Mont Avron zuge, wenn ſie ſich im Geſichtsfelde und Schußbereich der Geſchütze

gez. Bartſch.

Ueberſicht der Ar-

Es waren armirt Batterien Nr.	Am 27. December mit			Am 4. Januar mit			Am 21. Ja- mit		
	24-Pfdrn		12-Pfdrn	24-Pfdrn		12-Pfdrn	24-Pfdrn		12-Pfdrn
	lange	kurze		lange	kurze		lange	kurze	
1	6	—	—	2	—	—	2	—	—
2	—	—	6	—	—	—	—	—	—
3	—	6	—	—	6	—	—	6	—
4	—	4	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	6	—	—	—	—	—	—
6	6	—	—	6	—	—	—	—	4
7	—	—	6	—	—	—	—	—	—
8	—	—	6	—	—	6	—	—	4
9	—	—	6	—	—	3	—	—	—
10	—	—	6	—	—	3	—	—	—
11	6	—	—	6	—	—	—	—	—
12	6	—	—	3	—	—	8	—	—
13	6	—	—	3	—	—	—	—	—
14	30	10	36	4	—	—	4	—	—
15	76 Geſchütze			—	—	6	—	—	6
16	—	—	—	—	—	6	—	—	6
17	—	—	—	—	4	—	—	4	—
18	—	—	—	6	—	—	6	—	—
19	—	—	—	—	—	6	—	—	6
20	—	—	—	—	—	6	—	—	—
21	—	—	—	30	10	36	—	—	—
22	—	—	—	76 Geſchütze			6	—	—
23	—	—	—	—	—		—	6	—
24	—	—	—	—	—		—	—	8
25	—	—	—	—	—		—	—	8
26	—	—	—	—	—		—	—	—
27	—	—	—	—	—		6	—	—
28	—	—	—	—	—		—	—	8
29	—	—	—	—	—		6	—	—
30	—	—	—	—	—		—	—	8
31	—	—	—	—	—		—	4	—
32	—	—	—	—	—		6	—	—
33	—	—	—	—	—	—	44	20	58
34	—	—	—	—	—	—	125 Geſchütze		
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Gegen St. Denis

Digitized by Google

mirung der Batterien. **Anlage II.**

nuar	Am 28. Januar mit				Bemerkungen
21 cm.-Mörsern	24-Pfdrn		12-Pfdrn	21 cm.-Mörsern	
	lange	kurze			
—	2	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	6	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	4	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	4	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	4	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	4	—	—	—	
—	—	—	6	—	
—	—	—	—	—	
—	—	4	—	—	
—	6	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	6	—	
—	6	—	—	—	
—	—	6	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
3	—	—	—	3	
—	6	—	—	—	
—	—	—	8	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	4	—	—	
—	6	—	—	—	
3	5	—	—	—	
	4	—	—	—	
—	—	—	6	—	
—	—	—	8	—	
—	—	—	8	—	
—	6	—	—	—	
—	—	—	8	—	
—	Diese Batterien wurden nur gebaut. Ihre Armirung unterblieb infolge eingetretener Waffenruhe				
—	49	20	58	3	

130 Geschütze

Batterie-

Die Entfernungen sind von der Mitte der Forts resp. von oberflächlichen Anhalt, da der Plan, welcher zu Grunde liegt, nicht zu groß.

Batt. Nr.	Ort der Anlagen	Armirung	Hauptziel
21	Bei Le Bourget, östlich der Chaussé nach Lille	6 12-Pfdr	Fort Aubervilliers . . .
22	Oestlich der Chaussee von Garges nach Stains	6 lange 24-Pfdr	Fort de l'Est . . . . . Fort Aubervilliers . . .
23	Höhe hinter Stains	6 kurze 24-Pfdr	Fort de l'Est . . . . .
24	do.	8 12-Pfdr	Fort La double Couronne .
			Fort de l'Est . . . . .

Anlage III.

Tabelle.

den Kirchthürmen der Ortschaften gerechnet und geben nur einen ganz zutrifft. Wahrscheinlich sind die maßgebenden Entfernungen

Nebenziele	Entfernung in Schritt	Bemerkungen
Dorf Bobigny	4 700	
. . . . .	4 700	
Petit Drancy	3 000	
Dorf Drancy	2 500	
. . . . .	4 800	Säuberung der vorliegenden Gehöfte, Mühlen ꝛc.
. . . . .	7 000	
Fort La double Couronne	4 500	
Mitte der Stadt St. Denis	5 500	
Chaussee von St Denis nach St. Ouen	6—9 000	Enfiliren derselben
Crèvecoeur	5 800	
Dorf Aubervilliers . . .	6 700	
„ La Courneuve . . .	4 500	
Eisenbahn nach Soissons .	6 500—8 000	Enfiliren derselben. 7000× Knotenpunkt an der Chaussee von St. Denis nach La Chapelle
. . . . .	4 700	
Fort La double Couronne .	4 100	Namentlich die Anschlußmauer an der Chaussee nach Stains
Kaserne nördlich von St. Denis	4 800	
Stadt St. Denis, Mitte .	5 000	
Dorf Crèvecoeur	5 800	
„ La Courneuve . . .	4 800	
. . . . .	3 900	3 700× bis zur Anschlußmauer auf der Chaussee nach Stains. 4 000× bis zum Nordwestbastion. Enfiliren der Courtine
. . . . .	4 800	
Alter Thurm zwischen Stains und La double Couronne	2 200	
Fort La Briche	5 000	
Kaserne auf der Nordseite von St. Denis	4 800	
Mitte von St. Denis . .	5 000	
Südende von St. Denis .	5 800	

Batt. Nr.	Ort der Anlagen	Armirung	Hauptziel
25	Höhe hinter Staras	8 12-Pfdr	Fort La double Couronne .
			Fort La Briche . . . .
			Schloß Villetaneuse . . .
26	Ostseite von Pierrefitte	3 gezogene Mörser	Fort La double Couronne .
27	Westseite von Pierrefitte	6 lange 24-Pfdr	Fort La Briche . . . . .
			Fort La double Couronne .
28	Westabfall der Höhe von Mont Magny	8 12-Pfdr	Fort La Briche . . . .
			Fort La double Couronne .
			Schloß Villetaneuse . . .

Nebenziele	Entfernung in Schritt	Bemerkungen
. . . . .	4 000	3 800× bis zur Anschlußmauer auf der Straße nach Stains. 4 000× bis zum Nordwestbastion. Enfiliren der nordwestlichen Courtine
. . . . .	5 100	
. . . . .	4 000	
Kaserne auf der Nordseite von St. Denis	4 800	
Mitte von St. Denis . .	5 000	
Südende von St. Denis .	5 800	
Fort de l'Est	5 000	
. . . . .	3 100	Mittelbastion 2 900×. Nordwestbastion 3 000×. Ostbastion 3 100×.
. . . . .	3 500	
Schloß Villetaneuse . . .	1 700	
. . . . .	3 400	3 200× bis zur Anschlußmauer an der Chaussee nach Pierrefitte
Knotenpunkt der Eisenbahn bei La Briche	4 100	
Knotenpunkt der Eisenbahn südöstlich von St. Denis	8 600	
Seine-Brücken	4 800—5 000	
Batterie bei St. Ouen . .	7 400	
Kaserne auf der Nordseite von St. Denis	4 100	
Südende von St. Denis .	5 500	
Chaussee von St. Denis nach La Chapelle	6—10 000	Enfiliren derselben.
Fort de l'Est	5 600	
. . . . .	3 400	
. . . . .	3 600	3 400× bis zur Abschlußmauer auf der Straße nach Pierrefitte
Fabrik und Pumpwerk bei La Briche	3 700	
. . . . .	1 600	
Knotenpunkt der Eisenbahn	4 100	
Stadttheil und Insel von den Seine-Brücken	5 000	Enfiliren der von der Brücke nach Süden führenden Straße
Kaserne auf der Nordseite von St. Denis	4 200	
Mitte von St. Denis . .	5 000	

Batt. Nr.	Ort der Anlagen	Armirung	Hauptziel
29	Südseite von Montmorency	6 lange 24-Pfdr	Fort La Briche . . . . Fort La double Couronne .
30	Ostseite von La Barre	8 12-Pfdr	Schloß Villetaneuse . . . Fort La Briche . . . . Fort La double Couronne .
31	An der Eisenbahn bei La Barre	4 kurze 24-Pfdr	Fort La Briche . . . . Inundationsdamm zwischen La Briche und La double Couronne . . . . . . Fort La double Couronne .
32	Hinter der Straße von La Barre nach Ormesson	6 lange 24-Pfdr	Fort La Briche . . . . Inundationsdamm zwischen La Briche und La double Couronne . . . . . . Fort La double Couronne .

Nebenziele	Entfernung in Schritt	Bemerkungen
. . . . .	5 100	
. . . . .	5 900	5 800× bis zum Nordbastion. Enfiliren der nordwestlichen Courtine.
Knotenpunkt der Eisenbahn	6 000	Enfiliren der Eisenbahn bis 9 000×.
Insel St. Denis zwischen den Brücken	6 000—7 500	
Südende von St. Denis .	7 800	
Inundationsdamm zwischen La double Couronne und Fort de l'Est	6 500—7 500	
. . . . .	2 700	
. . . . .	3 900	
. . . . .	4 900	4 700× bis zur Abschlußmauer auf der Straße nach Epinay
Fabrik an der Seine, südwestlich von La Briche (Pumpwerk)	4 000	
Stadttheile an der Seine-Brücke	5 000—5 800	
Kaserne an der Nordseite von St. Denis	5 200	
Mitte von St. Denis . .	6 000	
. . . . .	3 900	Namentlich gegen die Geschütze und Hohlräume
. . . . .	4 400—4 700	Enfiliren
. . . . .	5 200	5 000× bis zur Abschlußmauer an der Chausse nach Epinay
Kaserne auf der Nordseite von St. Denis	5 400	
Mitte von St. Denis . .	6 000	
Fabrik südwestl. von La Briche	4 000	
Knotenpunkt der Eisenbahn	4 900	
. . . . .	4 200	
. . . . .	4 200—5 000	Enfiliren
Umwallung auf der Südostseite von St. Denis . .	6—7 000	
. . . . .	5 200—5 800	Kehle 5 300× bis zur Abschlußmauer an der Straße nach Epinay. Rückenfeuer gegen Nordostfront auf 5 500 bis 5 800×.
Knotenpunkt der Eisenbahn	5 000	

Batt. Nr.	Art der Anlagen	Armirung	Hauptziel
33	Bei Le Bourget, westlich der Straße nach Lille	8 lange 24-Pfdr	La Chapelle, La Villette und Belleville . . . . .
			Fort Aubervilliers . . .

C.-D. Villiers le Bel, den 19. Januar 1871.

Nebenziele	Entfernung in Schritt	Bemerkungen
. . . . .	8—10 000	Thor in der Courtine 28 bis 29× (Durchgang der Chaussee nach Lille) 7 300×.
. . . . .	4 800	Thor in der Courtine 33 bis 34 (Durchgang der Chaussee nach St. Denis).
Dorf Aubervilliers . . .	5 800	
„ Crèvecoeur	5 200	
„ La Courneuve . . .	3 100	Thor in der Courtine 24—25. (Durchgang der Chaussee nach Bondy) 8 200×.
Fort de l'Est	5 500	

gez. Bartsch.

Anlage IV.

Nachweisung

der Schüsse, welche aus den Batterien des Oſt- und Nordangriffs auf die Forts von Paris vom 22. December 1870 bis 26. Januar 1871 verfeuert ſind.

Batt. Nr.	Geſchütze: Zahl	Geſchütze: Art	Hat gefeuert Schuß: Granaten	Brand-Granaten	Shrapnels	Summa der Schuß	Bemerkungen
1 u. 14	6	lange 15cm.-Kanonen	4 021	17	54	5 383	Die Geſchütze wurden je nach dem Zwecke in 1 oder 14 oder in beiden Batterien gebraucht
	2	12cm.-Kanonen	1 291	—	—		
2	6	do. do.	664	106	21	791	
3	6	kurze 15cm.-Kanonen	4 384	—	22	4 406	
4	4	do. do.	620	—	19	639	
5	6	12cm.-Kanonen	596	42	12	650	Später noch Batterie 20
6	6	lange 15cm.-Kanonen	1 231	61	46	1 338	
6	4	12cm.-Kanonen	983	41	18	1 042	Iſt eine ſpätere Armirung
7	6	do. do.	395	—	—	395	Später nach Batterie 19
8	6	do. do.	1 786	90	—	1 876	
9	6	do. do.	153	43	—	196	
10	6	do. do.	168	90	—	258	
11	6(3)	lange 15cm.-Kanonen	2 403	221	—	2 624	
12	6(4)	do. do.	2 471	167	—	2 638	
13	6(2)	do. do.	1 877	91	—	1 968	
15	6	12cm.-Kanonen	3 846	196	—	4 042	
16	6	do. do.	2 343	—	—	2 343	
17	4	kurze 15cm.-Kanonen	1 362	—	—	1 362	
18	6	lange do.	2 536	39	—	2 575	
19	6	12cm.-Kanonen	2 337	—	—	2 337	
20	6	do. do.	2 040	6	—	2 046	
21	6	do. do.	865	—	35	900	Es ſind dies Geſch. aus 19
22	6	lange 15cm.-Kanonen	1 412	86	56	1 554	
23	6	kurze do.	662	—	20	682	
24	8	12cm.-Kanonen	1 616	136	88	1 840	
25	8	do. do.	1 689	231	90	2 010	
26	3	gezogene 21cm.-Mörſer	239	—	—	239	
27	6	lange 15cm.-Kanonen	1 592	66	52	1 710	
28	8	12cm.-Kanonen	2 053	310	113	2 476	
29	6	lange 15cm.-Kanonen	571	93	—	664	
30	8	12cm.-Kanonen	953	116	92	1 161	
31	4	kurze 15cm.-Kanonen	952	—	—	952	
32	6	lange do.	1 284	119	—	1 403	
33	8	do. do.	454	11	29	494	
34	4	do. do.	685	11	—	696	
35	6	12cm.-Kanonen	292	—	—	292	
36	8	do. do.	99	10	23	132	
37	8	do. do.	22	—	—	22	
39	8	do. do.	457	46	120	623	
		Summa	53 404	2 445	910	56 759	

C.-Q. Villiers le Bel, den 13. März 1871.

gez. Bartſch.

Anlage V.

Ueberſicht

der

Geſchütz-Aufſtellungen gegen die Nordoſtecke der Hauptenceinte von Paris.

Bezeichnung der Geſchütz-Aufſtellung Batterie	Zahl der Geſchütze: preußiſche: lange 24-Pfdr	preußiſche: kurze 24-Pfdr	preußiſche: 12-Pfdr	preußiſche: 21 cm.-Mörſer	franz. broncene: 24-Pfdr resp. 12-Pfdr	franz. broncene: 27 cm. resp. 22 cm.-Mörſer	Bemerkungen über den Zweck
Nr. 47	8	—	—	—	—	—	Enfiliren resp. Demontiren
= 48	—	8	—	—	—	—	Enfiliren
= 49	4	—	—	—	—	—	Desgl.
= 44	8	—	—	—	—	—	Demontiren resp. Enfiliren
Auberviliers (Kehlſeite)	—	—	—	—	22	2	Demontiren resp. Bombardiren
Nr. 45	—	—	—	—	6	—	Desgl.
= 50	—	—	8	—	—	—	Demontiren
= 51	—	—	8	—	—	—	Enfiliren
= 52	—	—	8	—	—	—	Demontiren
= 53	—	—	—	9	—	—	Bombardiren
= 54	8	—	—	—	—	—	Enfiliren
= 55	—	8	—	—	—	—	Desgl.
Romainville Retranchement	—	11	—	—	6	—	Breſchiren reſp. Bombardiren
Im Fort ſelbſt	—	—	—	—	18	4	Bombardiren
Im gedeckten Wege	—	—	—	—	4	—	Desgl.
Nr. 46	8	—	—	—	—	—	Demontiren reſp. Enfiliren
Summa	36	27	24	9	56	6	
	158 Geſchütze						

XI.

Notizen für Aufnehmer und Planzeichner.

(Die Tachymetrie. — Croquir-Instrument von Heissig und Schneider. — Entfernungsmesser von Kürten. — Chambeau's Vorlegeblätter.)

1.

Tachymetrie oder Tacheometrie — zu Deutsch Schnellaufnahme — ist eine in den letzten Jahren aufgekommene Aufnahme-Methode, von der zuerst (1873) C. Werner (Kommissar der General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen) durch „die Tacheometrie und ihre Anwendung bei Trace-Studien", sowie ein Aufsatz „G. Starke's Tachymeter" von Professor Tinter, in der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins", Jahrgang 1873, 3. u. 5. Heft, Nachricht gaben.

Das k. k. technische und administrative Militär-Comité erhielt 1874 den Auftrag, eine „Instruction zur Ausführung größerer Aufnahmen" zu entwerfen. Die einschlägigen Studien führten zur theoretischen und praktischen Kenntnißnahme der tachymetrischen Methode und zu deren Beschreibung in einem Aufsatze der von dem genannten Comité herausgegebenen „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens" (Jahrgang 1878, 1. Heft):

Die Tachymetrie. Kurze Darstellung des Wesens dieser neuen Aufnahme-Methode. Nach praktischen Studien zusammengestellt von Joseph Ceipek, Hauptmann des Genie-Stabes,

der demnächst unter gleichem Titel auch als Separat-Abdruck erschienen und zum Preise von 1 Mk. durch den Buchhandel zu beziehen ist.

Die für die tachymetrische Aufnahme-Methode besonders hergerichteten Instrumente — Tachymeter — sind „Universal-" oder „Universal-Nivellir-Instrumente", d. h. sie enthalten ein mittelst

Aufſatz-Libelle leicht horizontal zu ſtellendes, ſtark (24- bis 25fach) vergrößerndes Fernrohr mit drei Horizontalfäden (um in Verbindung mit eingetheilten Latten als Diſtancemeſſer zu fungiren), ſowie Horizontal- und Vertikalkreis (letzteren ganz oder nur $^1/_2$, $^1/_4$) mit Nonien zur Winkelbeſtimmung. Jedes Aufnahmeinſtrument, das dieſe weſentlichen Theile beſitzt, kann tachymetriſch gebraucht werden. Die ſpeciellen „Tachymeter" enthalten außerdem noch eine große, empfindliche Magnetnadel, auch wohl noch ein kleines Verſicherungs-Fernrohr, das — vor Beginn der Arbeit auf irgend ein ſcharf markirtes Objekt eingeſtellt und im Laufe der Arbeit bisweilen zu Rathe gezogen — die Unverrücktheit des Inſtrumentes erweiſt reſp. rechtzeitig vor Irrthümern ſchützt. Die Nadel — nur zur Orientirung beſtimmt — iſt entbehrlich, wenn (wie meiſtens der Fall ſein wird) die topographiſche Detail-Aufnahme auf einzelnen Fixpunkten baſirt, die durch trigonometriſche Triangulation ihrer Lage nach beſtimmt worden ſind; das Verſicherungs-Fernrohr iſt entbehrlich, wenn mit dem eigentlichen Arbeitsfernrohr geeignete Kontrol-Viſirungen gemacht werden. Ein Inſtrument ohne dieſe Beigaben iſt billiger und handlicher und erſcheint daher für die Praxis vorzuziehen.

Die Anforderungen der Gegenwart an eine gute Terrain-Aufnahme beſchränken ſich bekanntlich nicht auf eine möglichſt genaue orthographiſche Horizontalprojection aller wichtigen Punkte, ſondern erſtrecken ſich auf eine zuverläſſige Darſtellung des Reliefs; man will von einem guten Plane nicht nur den Horizontalabſtand ſondern auch den Höhenunterſchied zwiſchen je zwei Punkten abnehmen; man will aus dem Plane in jeder beliebigen Richtung ein der Wirklichkeit entſprechendes Vertikal-Profil ableiten können. Die Aufnahmen müſſen deshalb nicht bloß geometriſche ſondern auch hypſometriſche ſein. Man erreicht Letzteres bekanntlich durch das Aufſuchen, Aufnehmen und Eintragen von äquidiſtanten „Horizontalen", „Schichtlinien", „Niveaulinien", „Iſohypſen".*) Dieſe im Terrain ja nicht wirklich vorhandenen imaginären Horizontal-

*) Nach der Analogie anderer, phyſikaliſche Begriffe bezeichnender Kunſtausdrücke, wie „Iſothermen" ꝛc. aus den griechiſchen Worten: ἴσος „gleich" und ὕψωμα „Höhe" gebildet. Seiner Kürze und ſeiner ſprachlichen Neutralität wegen, wäre dies Wort wohl geeignet und werth, als internationaler terminus technicus auf- und angenommen zu werden.

durchschnitte durch die Erhebungen der Erdoberfläche können durch Nivellement bestimmt und durch Absteckung auf dem Terrain markirt werden. Dann erst sind sie wirklich vorhandne, aufnehmbare Objekte. Die nivellitische oder hypsometrische Arbeit ist demnach eine vorbereitende, vervollständigende, und ist auch, räumlich wie personell, von der eigentlichen Aufnahme *getrennt* vielfach ausgeführt worden.

Für die eigentliche Aufnahme bewahrt der Meßtisch — trotz aller konstruktiven Verbesserungen principiell unverändert — noch immer sein nun schon drittehalb Jahrhunderte altes Ansehen. Die charakteristische Arbeit des Meßtisches ist bekanntlich, daß er die *Horizontalprojection* des *Winkels*, den zwei Objekte im Terrain mit dem Standpunkte des Aufnehmers bilden, direkt *graphisch* darstellt und durch geeignete Combination solcher Winkelaufnahmen Dreiecke bestimmt; mit jedem solchen Dreiecke aber die Lage dreier Punkte in der Horizontalprojection gegen einander.

Auch unsre preußische militärische Landesaufnahme hat den Meßtisch beibehalten; statt des zum Anvisiren der Objekte früher benutzten unsicheren und nur für sehr mäßige Entfernungen brauchbaren Diopterlineals aber die *Kippregel* (Breithauptsche Construction) hinzugefügt. Auf dem horizontal gestellten Meßtische bildet die optische Achse des Fernrohres der Kippregel mit der Ziehkante des auf der Platte ruhenden Lineals eine Vertikalebene, so daß also nach erfolgter Anvisirung eines Objektes die längs der Ziehkante gezogene Bleilinie die Horizontalprojection der Visirlinie darstellt, auf diese Weise demnach die Horizontalwinkel nach wie vor *graphisch* bestimmt werden. Zugleich läßt sich an dem Höhenkreise des Instrumentes die Steigung oder Depression der Visirlinie, also der positive oder negative Vertikalwinkel im üblichen Winkelmaß ablesen, und da das Fernrohr in Verbindung mit der am anvisirten Punkte aufgestellten eingetheilten Latte zum Distancemesser eingerichtet ist, ergiebt sich zugleich die *Länge* der Visirlinie, d. h. die Länge der *Hypotenuse* des Profilsdreiecks, dessen Basiswinkel der eben gefundene Vertikalwinkel, dessen horizontale Kathete der Horizontalabstand des Objektes vom Instrumente und dessen vertikale Kathete der Höhenunterschied zwischen Objekt und Instrument ist. Hypotenuse und Basiswinkel giebt die Beobachtung am Instrumente; die Katheten sind danach zu berechnen. Bei dieser Verwendung der Kippregel wird demnach der Meßtisch

nicht mehr im vollen Umfange seiner Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen; er dient nicht mehr zur Detail-Triangulirung, bestimmt nicht mehr allein die Lage eines Punktes (Aufnahme-Objektes) zu zwei anderen, sondern verzeichnet nur die Richtung (durch graphisches Auftragen eines Horizontalwinkels), während die Vollendung der Festlegung durch eine Längenmessung erfolgt. Diese Methode ist im Princip eigentlich nur Rückkehr zur ältesten Meßtischbenutzung. Damals mußten freilich die Längenmessungen direkt mit Maßstab oder Kette erfolgen, was sehr zeitraubend oder wenig zuverlässig war. Dem gegenüber war der Uebergang zu der Methode der graphischen Triangulation (Bestimmung der Lage durch Schnitte von zwei oder mehreren Visirlinien) ein Gewinn an Zeit und Korrektheit. Aber wiederum Gewinn an Zeit verschaffte die Rückkehr zur älteren Methode mit der Modification, daß die frühere direkte Entfernungsermittelung durch Distancemessung vom Beobachtungsorte aus ersetzt wurde. Diese Distancemessung beruht auf der Aehnlichkeit zweier Dreiecke, von denen das eine bestimmt ist. Dasselbe liegt im Fernrohr; es ist bestimmt durch die Basis (den Abstand der Horizontalfäden = e) und die Höhe (die Brennweite des Okulars = F); der der Basis gegenüberliegende Winkel ist sehr spitz (kleiner als ein Grad). Von dem größeren Dreieck ist die Basis bekannt (die im Fernrohr sichtbare zwischen die beiden äußersten Horizontalfäden fallende Länge l der am festzulegenden Punkte aufgestellten Maßlatte oder Visirlatte); auf die gesuchte Bestimmung influirt endlich noch die Entfernung des Objektiv-Mittelpunktes vom Instrument-Mittelpunkte und es ist schließlich die gesuchte Distance D bestimmt durch die „Distance-Gleichung"

$$D = \frac{F}{e} l + (F + a)$$

Der Werth $(F + a)$ ist stets ein sehr kleiner — wenig über oder unter einem halben Meter, dagegen ist $\frac{F}{e}$ wenig von 100 verschieden, d. h. also: die Distance ist rund das Hundertfache von dem, was der Visirende zwischen dem obersten und untersten Horizontalfaden im Fernrohre von der anvisirten Latte ablieſt; jeder Irrthum dieser Ablesung verhundertfacht sich als Irrthum der Entfernungsangabe. Es leuchtet ein, daß nur das hohe Maß von Feinheit und Genauigkeit, das in unserer Zeit bei optischen

Inſtrumenten erreicht worden iſt, derartige Beobachtungsmethoden, wo man von Eins auf Hundert ſchließt, zuläſſig gemacht haben.

Der Feinheit eines modernen diſtancemeſſenden Fernrohres gegenüber erſcheint auch der beſtkonſtruirte Meßtiſch nicht recht ebenbürtig. Eine nahezu vollkommne Ebene zu hobeln iſt ſchon möglich, aber eine Holzplatte in Wind und Wetter vollkommen eben zu erhalten iſt ſchwierig. Noch ſchwieriger iſt es, ſie auf allerlei Bodenarten feſt und doch horizontal zu ſtellen und zu erhalten, trotzdem darauf gezeichnet und die ſchwere Kippregel hin und her geſchoben wird. Das aufgeſpannte Papier dehnt ſich aus und zieht ſich zuſammen, je nachdem die Luft feucht oder trocken iſt; jedes darauf gewehte Sandkörnchen, das unter die Kippregel geräth, hilft das Papier beſchädigen; die von dem Lineal überfahrenen Bleiſtiftſtriche machen es ſchmutzig. Recht empfindlich und anſtrengend für die Augen des Aufnehmers iſt der ſtete Wechſel zwiſchen Sehen durchs Fernrohr und Zeichnen im Freien bei wechſelnder Beleuchtung. Dazwiſchen muß dann auch noch gerechnet werden, wenn die durch Diſtancemeſſung und Anviſiren beſtimmten Punkte ſogleich auf die Meßtiſchplatte gebracht werden ſollen, falls — wie häufig — der feſtzulegende Punkt nicht im Horizonte des Inſtrumets, ſondern höher oder tiefer liegt. Dieſer letzte Punkt verlangſamt im Ganzen die Feldarbeit merklich.

Dieſe und andere Schwächen und Unbehilflichkeiten des Meßtiſches verkennt kein praktiſch damit Vertrauter. Wer ihn gleichwohl beibehält, findet den gegenüberſtehenden Vortheil, daß er gleich auf dem Felde ein fertiges Bild ſchafft, in dem Lücken ſich alsbald verrathen und ohne Zeitverluſt und rechtzeitig ergänzt werden können — überwiegend und ausſchlaggebend.

Die entgegengeſetzte Anſicht, nämlich die, daß die Nachtheile überwiegen, hat die tachymetriſche Aufnahme-Methode hervorgerufen, deren Weſentliches in der gänzlichen Beſeitigung des Meßtiſches liegt. Die Leiſtungen der Kippregel werden durch das Fernrohr des Tachymeters reſp. Univerſal-Nivellir-Inſtruments und ſeinen Höhenkreis in genau gleicher Weiſe erſetzt; ſtatt des Meßtiſches tritt aber daſſelbe Inſtrument und ſein Horizontalkreis ein, indem es die Horizontalwinkel (die der Meßtiſch graphiſch giebt) gleich den Vertikalwinkeln in Graden und Minuten ermittelt.

Da nun die graphiſche Partie des Aufnahmegeſchäftes (ab-

geſehen von dem allen Methoden gemeinſamen Croquiren der Details) gänzlich beſeitigt iſt, ſo zerfällt die Arbeit in zwei durchaus geſonderte Kategorien, in die Feldarbeit, die nur das nöthige Material ſammelt, und in die Hausarbeit, die das gewonnene Material durch Rechnen reſp. durch mechaniſche Operationen (Rechenſchieber) ergänzt und für den Zweck der Planerzeugung zurecht macht und ſchließlich die Zeichnung herſtellt.

Jede topographiſche Aufnahme — ob tachymetriſch oder mit Meßtiſch und Kippregel — nimmt ihren Ausgang von einem Anfangspunkte A und einer Orientirungslinie AN. Es können A und N gegebene Fix- oder Netzpunkte einer Triangulation, oder es kann A gegeben oder gewählt und AN der Meridian von A oder eine unter einem beſtimmten Winkel zum Meridian gelegene Linie ſein.

Auch die Höhen-Cote (+ m) des Terrainpunktes A muß bekannt ſein oder es bildet der Punkt A den relativen Nullpunkt für den hypſometriſchen Theil der zu machenden Aufnahme.

Jeder andere Punkt P iſt in ſeiner Lage im Raume durch folgende drei Beziehungen zu A und AN beſtimmt: 1) durch den Horizontalwinkel β = PAN, d. h. den Winkel, unter dem ſich die durch AN und AP gelegten Vertikalebenen ſchneiden; derſelbe kann (vom Aufnehmer geſehen) rechts oder links von AN liegen; 2) durch den Vertikalwinkel α, den die Linie PA mit der Horizontalen macht; derſelbe kann Elevation (+) oder Depreſſion (—) ſein; 3) durch die Länge PA.

Der tachymetriſche Aufnehmer poſtirt ſein Inſtrument: deſſen Mitte lothrecht über A, der Horizontalkreis genau horizontal, ſein Nullpunkt in der Richtung der Orientirungslinie AN. Demnächſt wird die Inſtrumentenhöhe = h ermittelt. An den feſtzulegenden Punkt P iſt eine Viſirlatte geſchickt worden. Das Fernrohr wird nunmehr ſo auf die Latte gerichtet, daß der mittlere der drei Horizontalfäden dieſelbe um h über dem natürlichen Terrainpunkt ſchneidet. Dann iſt die Viſirlinie parallel zu der die Terrainpunkte A und P verbindenden Geraden. In dieſer Stellung findet das Ableſen der vom oberen und unteren Horizontalfaden des Fernrohres an der Latte geſchnittenen Maße, das Ableſen des Horizontal- und das des Vertikalwinkels ſtatt. Dieſe eben bezeichneten vier Maße werden vom Viſirenden laut einem Gehilfen zugerufen, der ſie direkt in ein entſprechend rubricirtes Feld-Notizbuch

einträgt. Dieſe vier Maße für den einen aufzunehmenden Punkt P bilden eine „komplete Leſung“ und ſind zugleich Alles, was zur Feldarbeit gehört. Der Hausarbeit liegt dann ob, aus der Differenz der Lattenmaße und der dem Inſtrument gemäßen Diſtance-Gleichung den direkten Abſtand AP, daraus mit Hilfe des Vertikalwinkels Horizontalabſtand und Höhenunterſchied zu berechnen mittelſt Transporteur den Horizontalwinkel aufzutragen und durch maßſtabgerechtes Auftragen des ermittelten Horizontalabſtandes die Projektion des Punktes P im Plane zu fixiren, deſſen Cote ſich aus dem gleichfalls errechneten Höhenunterſchiede ergiebt. Die vorſtehend charakteriſirte tachymetriſche Feldarbeit iſt augenſcheinlich in erheblich geringerem Grade vom Wetter abhängig, als die Meßtiſchaufnahme. Dichter Nebel und ſtarker Sturm hindern beide, aber einfaches Regenwetter, namentlich kurze vorübergehende Schauer werden nur den Meßtiſch ganz oder doch zeitweiſe vom Felde verbannen. Manche verlorene Stunde, manchen verlorenen Weg wird der Meßtiſchaufnehmer zu verzeichnen haben, während der Tachymeter faſt ungehemmt ſeine Fernrohr-Viſirungen und Ableſungen fortführen konnte.

Nach den Mittheilungen des Hauptmann Ceipek können von einem Inſtrumentenſtande in einer Stunde leicht 50 Punkte aufgenommen werden. Die Durchſchnitts-Tagesleiſtung taxirt er auf 0,3 □km. Im Vergleich zu der bisher in Oeſterreich zu techniſch-militäriſchen Zwecken üblich geweſenen Methode der hypſometriſchen Aufnahme (Aufſuchen einer zur Beſtimmung von Iſohypſen genügenden Anzahl von Punkten im Terrain, und zwar für je zwei Iſohypſen gleichzeitig — mittelſt Nivellir-Inſtrument; unmittelbar darauf folgende Aufnahme der abgeſteckten oder „ausgepflockten“ Iſohypſen mittelſt Meßtiſch) glaubt er der tachymetriſchen Methode kaum den halben Aufwand an Zeit und Perſonal, alſo an Koſten zuſchreiben zu dürfen.

Die für den Plan gewünſchten Horizontalen oder Iſohypſen im Terrain aufzuſuchen, abzuſtecken und dann aufzunehmen iſt ein ſehr akkurates aber auch mühſames und zeitraubendes Verfahren. Schneller fördernd iſt es, zunächſt unbekümmert um die künftigen Horizontalen, Punkte feſtzulegen, und die ihnen zukommenden Coten zu ermitteln und danach zwiſchen je zwei entſprechend zu großen und zu kleinen Coten die der gewünſchten Horizontale oder Iſohypſe entſprechende durch graphiſche Interpolation zu beſtimmen. Wenn

im Grundriſſe die Punkte dicht genug liegen, um ein der Wirklichkeit entſprechendes Bild der Einbuchtungen und Ausbiegungen der Iſohypſen zu geben, und wenn zwiſchen den aufgenommenen Punkten verſchiedener Höhe die Böſchung des Terrains ſtetig iſt, dann giebt das in Rede ſtehende Verfahren auch ein genaues Bild; zu wenige und nicht geſchickt gewählte Punkte führen aber leicht zu Phantaſie-Horizontalen. Ein der Wirklichkeit nicht ganz ähnliches Abbild kann um ſo leichter entſtehen, wenn daſſelbe nach vollbrachter Feldarbeit und fern von Ort und Stelle im Zimmer komponirt wird. Nur ein ſichrer Blick für das Terrain, d. h. ſchnelle Erkenntniß der für ſeine Reliefgeſtaltung charakteriſtiſchen Punkte und Linien (Geripplinien) ſichern bei dieſer Interpolations-Methode den Erfolg, den man bei der Methode der Iſohypſen-Abſteckung durch mehr mechaniſchen Fleiß erzwingen kann. Es wäre intereſſant zu wiſſen, ob und in welchem Umfange bei uns ſchon Vergleichs-Aufnahmen deſſelben Terrains einerſeits nach der üblichen Kippregel, andererſeits nach der tachymetriſchen Methode ſtattgefunden haben und welches Verhältniß der Arbeitsleiſtungen ſich dabei herausgeſtellt hat. Es möchte ſich wohl empfehlen, die jährlichen praktiſchen Uebungen im Aufnehmen an unſeren niederen und höheren Militär-Schulen zu derartigen vergleichenden Verſuchen zu benützen. Der Aufſatz des Hauptmann Ceipek giebt eine bis ins kleinſte Detail reichende klare und verſtändliche Inſtruction für die Anwendung der tachymetriſchen Methode.

2.

Das von dem öſterreichiſchen Hauptmann Herrmann Heiſſig (6. Artillerie-Regiment, derzeit Lehrer an der Artillerie-Kadettenſchule) erfundene, von dem Wiener Mechanikus Ernſt Schneider konſtruirte Croquir-Inſtrument (Patent Heiſſig und Schneider) wird in dem „Organ der (öſterreichiſchen) militärwiſſenſchaftlichen Vereine“ (1879, Band XIX Heft 1 und 2) vom Major Zaffauk mit folgenden Worten charakteriſirt und empfohlen:

„Dieſes Inſtrument dient zur Meſſung von Horizontal- und Vertikal-Winkeln, zum Meſſen von Diſtancen und Böſchungen, für Recognoscirungen und flüchtige Aufnahmen.

Die Einrichtung iſt im Weſentlichen folgende: In einem Käſtchen iſt eine Bouſſole angebracht, deren Limbustheilung ſich gleichzeitig mit der Nadel bewegt (Schmalkalder Bouſſole); mit

dem Kästchen steht ferner ein drehbarer Messingrahmen (Ocular-Rahmen) in Verbindung, der am oberen Ende zwei bewegliche Spiegel trägt, denen gegenüber ein dritter beweglicher Spiegel (Objektivspiegel) mit eingeritzten Linien angebracht ist. Auf der Rückseite des Kästchens befinden sich Vorrichtungen zum Messen von Horizontalwinkeln. Das Instrument sammt Kreis-Transporteur und Linear-Maßstab aus Metall in einem Etui versorgt, ist sehr handsam, ebenso portativ (läßt sich in der Generalstabs-Tasche unterbringen) als präcise ausgeführt, bedarf keiner besonderen Rectificationen und ist Beschädigungen in sehr geringem Grade unterworfen, auch ist dessen Anschaffungspreis sehr billig (16 fl. = 8 M.).

Es eignet sich vorzüglich zum Croquiren und militärischen Recognoscirungen, dann zum Ausstecken trigonometrischer Netze, als Hilfs-Instrument bei der Mappirung und zur Auffindung und Darstellung der Isohypsen, zur Orientirung, sowie nicht minder für Katastral-Arbeiten, für reisende Forscher, Touristen u. s. w. — indem es nur geringe Uebung erfordert, die Jeder, der die beigegebene, vier kleine Druckseiten umfassende, klare und leicht verständliche Gebrauchsanweisung berücksichtigt, leicht und schnell erlangt. Zur direkten Ablesung der zu messenden Distancen sind derselben vier gerechnete Tafeln beigegeben, welche auf abgeschrittene Grundlinien von 50, 100, 200 und 300 Schritten sich beziehen.

Das Instrument hat sich auch bei von mir vielfältig vorgenommenen Versuchen recht gut bewährt und habe ich in bedeutend kürzerer Zeit, mit wenig Mühe und mehr Genauigkeit, eine Terrainstrecke skizzirt, als dies mir bisher mit meinem 1873 veröffentlichten Apparat für die à la vue Aufnahme und anderen Croquir-Behelfen möglich war. Das im Objektiv-Spiegel stets dargebotene große Gesichtsfeld, die Möglichkeit, mit einer Visur mehrere hoch und tief gelegene Objekte im Terrain zu treffen und gleich hoch liegende Punkte bestimmen zu können, sind vorzügliche Eigenschaften des Instruments.

Das Instrument, welches beim Erzeuger, Mechaniker Ernst Schneider (Währing, Martinsstraße 32), beim Optiker Ignatz Feigelstock (Kärntnerstraße 51), beim Erfinder Hauptmann Hermann Heissig (Arsenal, Kadettenschule) bezogen werden kann, muß daher allen Jenen bestens empfohlen werden, welche obenerwähnte Arbeiten mit den geringsten Hülfsmitteln bequem auszuführen haben. Es ist daher mehr als ein frommer Wunsch, daß man diesem eben

ſo nützlichen als handſamen Inſtrumente auch in weiteren Kreiſen beſondere Aufmerkſamkeit zuwenden und daſſelbe in Schulen cultiviren möge und nicht der Unzahl exiſtirender Croquir-Behelfe gleichſtelle."

Wir mußten uns begnügen, dieſe fremde Auslaſſung zu reproduciren, da uns das Inſtrument ſelbſt noch nicht zu Geſichte gekommen iſt. Die ihm zu Theil gewordene warme Empfehlung veranlaßte uns, darauf aufmerkſam zu machen. Vielleicht wird daraufhin an einer oder der anderen maßgebenden Stelle (z. B. von der Königl. Artillerie- und Ingenieur-Schule) das Inſtrument beſchafft und bei den entſprechenden Uebungen praktiſch erprobt.

3.

Ein Herr Joh. Barthel Kürten hat kürzlich in einer Broſchüre (Selbſtverlag und in Commiſſion von J. W. Boiſſerée's Buchhandlung in Cöln a. R.) einen „geometriſchen Entfernungsmeſſer" beſchrieben, der auf demſelben Princip beruht, welches einem vom Verfaſſer 1874 erfundenen und (wie auf dem Titel angegeben) in Preußen patentirten Diſtancemeſſer zu Grunde liegt.

Der Entfernungsmeſſer von Kürten gehört zu der Kategorie derjenigen, die eine nicht direkt meßbare Entfernung als Höhe oder Seite eines Dreiecks auffaſſen, deſſen Baſis gewählt wird und deſſen Baſiswinkel beobachtet werden.

Nach der Einrichtung des Apparates und dem indirekten Zugeſtändniſſe des Erfinders ſind die zuverläſſigſten Reſultate zu erwarten, wenn die Baſis des Beobachtungsdreiecks ungefähr gleich der halben Höhe gewählt wird.

Es braucht an dieſer Stelle nicht näher erörtert zu werden, daß Entfernungsmeſſungen auf dieſer Grundlage ſich nur für ruhige, ſtationäre Verhältniſſe, nicht etwa für den Feldgebrauch und während ſchneller Ortsveränderung ſowohl des Beobachters als des Objektes eignen.

Die Methode iſt demnach in ihrer Grundlage nicht neu und nicht vortheilhaft.

Die Eigenthümlichkeit des Apparates liegt in der Winkelbeſtimmung.

Der Erfinder bekennt ſich zu autodidaktiſchen mathematiſchen

Studien. Bei Autodidakten liegt die Gefahr nahe, daß sie umständlicher zu einer Wahrheit gelangen, und sie dementsprechend umständlicher weiter lehren, als ein methodisch wissenschaftlich Erzogener.

So beginnt der in Rede stehende Autodidakt seine Einleitung mit den Worten:

„Im Gegensatze zu dem trigonometrischen System" (der Dreiecks-Bestimmung durch Basis und die anliegenden Winkel), „wird bei meinem System das geometrische rechtwinklige Viereck zu Grunde gelegt u. s. w."

Wenn auf der Basis B eines Dreiecks ein Rechteck von der Höhe H errichtet wird, so schneiden die beiden anderen Dreiecksseiten von demselben zwei rechwinklige Dreiecke ab, deren eine Kathete = H und deren andere Kathete irgend ein Maß — nehmen wir an links λ H, rechts ϱ H — beträgt. Es repräsentirt dann ϱ die Cotangente des rechten, λ die des linken Basiswinkels.

Die trigonometrische Bestimmung für die Höhe x, nämlich daß sie = der Basis dividirt durch die Summe der Cotangenten der beiden Basiswinkel ist — erscheint dann in der Form $x = \frac{B}{\lambda + \varrho}$. Aber es ist dies nichtsdestoweniger derselbe trigonometrische Ausdruck!

Das Constructiv-Wesentliche des Kürtenschen Instruments ist eine Art Reißschiene, deren Kopf 60 cm. lang und von der Mitte als Null aus beiderseits in Millimeter getheilt und entsprechend beschrieben ist. Rechtwinklig auf dem Maßstab ist die Mittellinie des Lineals genau einen Meter lang gemacht. An diesem Endpunkte ist ein zweites Lineal (zugleich als Visirlineal oder Diopter eingerichtet) befestigt, das also die bewegliche Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks bildet, dessen Katheten die Reißschiene darstellt. Die eine Kathete ist unveränderlich = 1 m. = 1000 mm.; an der anderen Kathete wird nach erfolgter Anvisirung des Objektes die Länge in Millimetern (λ resp. ϱ) abgelesen.

Welche Genauigkeit die Messung eines Winkels durch die in so primitiver Weise ermittelte Cotangente desselben gewährt, bedarf hier keiner Auseinandersetzung.

Nach demselben Princip sollen auch Höhen- und Tiefenwinkel gemessen werden. Es ist ein Universalinstrument zusammengestellt, das im Wesentlichen eine Pyramide mit beweglichen Kanten ist,

wie der einfache Fernmeſſer ein Dreieck mit beweglicher Hypotenuſe war. Der Erfinder wohnt in Cöln und ſeine Apparate verfertigt der Maßſtab-Fabrikant H. Herrmanns in Ehrenfeld bei Cöln.

4.

Vierundzwanzig Vorlegeblätter zum Planzeichnen hat Hauptmann Chambeau des preuß. Ingenieurcorps in ſeiner Eigenſchaft als Ordinarius des Planzeichnen Unterrichts am Kadetten-Corps auf dienſtliche Veranlaſſung entworfen, die, im Inſtitut von Wilh. Greve in Berlin ſauber lithographirt, im Verlage von E. S. Mittler & Sohn erſchienen und für 3 Mk. zu beziehen ſind.

Die Blätter haben das mäßige Format von rund 15 und 10 cm., enthalten alſo ſehr kleine Arbeitspenſa, was zur Verhütung der Ermüdung der Schüler durch die ungewohnte und für die Mehrzahl beſchwerliche Arbeit des Zeichnens ſehr zweckmäßig erſcheint.

Sämmtliche Blätter haben den Maßſtab 1:25 000 und ſchließen ſich in der Darſtellungsweiſe und den Signaturen genau an die „Muſterblätter für die topographiſchen Arbeiten der Königlich Preußiſchen Landes-Aufnahme“ an, ſind alſo eine durchaus geeignete Vorſchule für alle jene Kreiſe von Lernenden, aus denen die künftigen Aufnehmer und Zeichner der Originalplatten hervorgehen werden. Die Beiſpiele ſind gut gewählt und die Steigerung vom Leichten zum Schwereren iſt zweckmäßig abgewogen.

Blatt I giebt richtig disponirte und beſchriebene, lineare wie Transverſal-Maßſtäbe. Die Blätter II bis X enthalten nur Situation: Wald, Wieſe, Wegenetz, Ortſchaften; von Blatt IV an Eiſenbahnen und Chauſſeen. Auch eine Küſtenſtrecke mit Strand und Düne, Molen, Leuchtthurm, Tonnen und Waſſertiefen-Grenzen fehlt nicht (Blatt X).

Die Blätter XI bis XIX enthalten neben der Situation auch die hypſometriſche Darſtellung durch Niveaulinien (die „normalen“ von 5 zu 5 m., die geraden Zehner („Haupt-Niveaulinien“) in ſtarken Strichen; Hilfs-Zwiſchen-Horizontalen punktirt). Die Darſtellung beginnt mit dem einfachen faſt geradlinigen Hange (Blatt XI), giebt ferner eine einfach geſtaltete Bergnaſe (XIII), eine Thalmündung (XIV), eine Kuppe mit ſtark gefalteten Hängen (XII); die Hügelumgebung eines Sees (XVI) und ſo weiter fort bis zu

den krauſen Figuren des charakterloſen Hügellandes. Blatt XX enthält neben den Niveaulinien die Bergſtriche und zeigt die Wirkung derſelben in plaſtiſcher Belebung des Flachbildes.

Die letzten vier Blätter (XXI bis XXIV) als „Selecta-Uebungen“ bezeichnet, enthalten intereſſante und inſtructive Aufgaben der Art, deren oben sub 1 am Schluſſe der Beſprechung der Tachymetrie Erwähnung geſchehen iſt. Nach „Geripplinien“ (Höhenlinien, Tiefenlinien, Orte der Kuppen und der Sättel*)) und einzelnen Coten die Niveaulinien zu beſtimmen. Ob die gegebenen Daten zur Löſung der Aufgabe durchweg ausreichend ſind, könnte nur auf Grund eines ſelbſtgemachten Verſuchs mit Beſtimmtheit entſchieden werden. Ein ſolcher Verſuch iſt aber freilich zeitraubend. Eine kleine Probe ſtellten wir mit Blatt XXIII an, indem wir verſuchten, die von Südweſt gegen Nordoſt quer durch den Plan laufende Niveaulinie (Iſohypſe) 75 feſtzuſtellen. Man ſieht auf den erſten Blick, daß man es mit vier Mulden und eben ſo vielen Rücken zu thun hat. Die Durchſchnitte dieſer Geripplinien mit der geſuchten Niveaulinie waren leicht beſtimmt (obgleich es nicht ganz beruhigend erſchien, daß dabei an einer Stelle eine Strecke von 600 m. als ſtetig unter rund 1 : 26 geneigt angenommen werden

*) Die Signatur für Einſattelungen: ein Viereck mit eingebogenen Seiten — ſteht im Widerſpruch mit den natürlichen Verhältniſſen. Dieſes Viereck bedeutet vier Niveaulinien, von denen zwei einander gegenüberliegende den zuſammentreffenden Erhebungen, und das andere Paar den durch das Zuſammentreffen entſtehenden Mulden angehören. Dieſe beiden Kategorien von Niveaulinien können ſich nie berühren. Eine geſchloſſene Figur von Niveaulinien kann nur entſtehen, wenn der Raum innerhalb derſelben eine buckelförmige Erhebung oder eine ſchüſſelförmige Vertiefung iſt. Eine Einſattelung iſt weder das Eine noch das Andere. Die durch den tiefſten Punkt der Einſattelung gelegte Niveaulinie hat ſtets die Figur ∞. Es würde demnach ein über Eck geſtelltes Kreuz eine der Natur entſprechendere Signatur für Einſattelungen ſein. Will man die vier konkaven Bogen (die Fragmente der hier zuſammenkommenden Niveaulinien) beibehaltn, ſo mußte man ſie wenigſtens nicht ſich berühren laſſen.

Wenn — wie am Auffallendſten auf Blatt XVIII — wirkliche Niveaulinien, ſogar ſtark ausgezogene Haupt-Niveaulinien, zu einem ſolchen Viereck geſchloſſen erſcheinen, ſo iſt die Inkorrektheit evident und könnte wohl einen oder den anderen Schüler verwirren, deſſen plaſtiſche Phantaſie noch unentwickelt iſt.

mußte); aber ob die Ein- und Ausbiegungen der Trace ſcharf oder flach gekrümmt ſein möchten — das blieb doch einigermaßen der Phantaſie überlaſſen; zuletzt fehlte uns noch der Anhalt, die Niveaulinien bis an den Nordrand des Blattes zu ziehen; ungefähr 300$^{m.}$ davon entfernt ließ uns die Cotirung im Stich. Ein den Wellungen des wirklichen Terrains nahe kommendes Bild würde, dieſer kleinen Probe nach, jeder entſprechend vorbereitete Schüler des Planzeichnens aus Blatt XXIII wohl abzuleiten im Stande ſein, ob aber 20 getrennt von einander Arbeitende 20 in allen Linien kongruente Schichtpläne produciren würden, erſcheint uns ſehr fraglich.

Da wir nicht wiſſen, ob Hauptmann Chambeau das in Rede ſtehende Blatt frei komponirt oder nur eine wirkliche Aufnahme kopirt hat, ſo müſſen wir dahingeſtellt ſein laſſen, ob das geäußerte Bedenken ihn trifft oder die Methode, nur Geripplinien und Höhenpunkte aufzunehmen und danach die Niveaulinien durch graphiſche Interpolation zu ermitteln.

Zum Studium dieſer Methode bieten die in Rede ſtehenden letzten Blätter der Chambeauſchen Planzeichen-Schule (die auch beſonders käuflich ſind) eine ſehr geeignete Unterlage und ſind daher nicht bloß Denen zu empfehlen, die Ausſicht haben, zu den topographiſchen Arbeiten der Landes-Aufnahme herangezogen zu werden, ſondern Allen, die ſich berufsmäßig für Terrain und Terrain-Darſtellung intereſſiren müſſen. R. II.

XII.

Geschichtliche Skizze über die gezogenen Geschütze Frankreichs.

(Vierte Fortsetzung.*)

Unterm 5. August 1871 hatte der Kriegsminister das Studium eines neuen Feldgeschützes vorgeschrieben. Die Erfahrung des letzten Krieges, sagte die ministerielle Verfügung, hat das Ungenügende des gezogenen Feld-4-Pfdrs. sowohl bezüglich seiner Geschoßwirkung, als auch bezüglich seiner Treffwahrscheinlichkeit auf größeren Entfernungen erkennen lassen, es erscheint daher erforderlich, ihn in den Divisionsbatterien durch ein Geschütz zu ersetzen, das wirkungsvoller ist und eine bedeutendere Schußweite und Treffwahrscheinlichkeit besitzt, ohne dabei die Beweglichkeit zu verlieren.

Das Gewicht des neuen Geschützes sollte etwa 450^{k}, das Mittel zwischen den Gewichten des gezogenen 4- und 8-Pfdrs., das des Geschosses 5,5 bis 6^{k} betragen.

Nichts wurde versäumt, um den Nachforschungen die weiteste Entwickelung zu geben. Die Etablissements und sämmtliche Offiziere der Artillerie wurden aufgefordert, sich an denselben zu betheiligen und Vorschläge zu machen. Eine große Zahl von Entwürfen wurde vorgelegt; mehrere derselben wurden versucht und zwar:

die von der Marine-Artillerie vorgeschlagenen Feldgeschütze,

die von der Commission des Centraldepots construirten Geschütze,

die nach den Entwürfen der Commandanten du Pan und Mugnier und des Capitän de Lahitolle hergestellten Kanonen.

Alle diese Geschützröhre waren stählerne Hinterlader und verwendeten Geschosse mit vollständiger Forcirung.

---

*) Nach dem Januarheft 1879 der Revue d'Artillerie; das Decemberheft 1878 derselben enthält eine Fortsetzung der historischen Skizze nicht.

Die zuerſt verſuchten Geſchütze benutzten Metallliderungen. Der Broadwellring, der bereits in der franzöſiſchen Marine und im Auslande erprobt war, erhielt von den verſchiedenen Erfindern den Vorzug. Dieſe Wahl war eine natürliche, denn zur Zeit der Ausarbeitung der erſten Projecte hatten die automatiſchen Compreſſions-Liderungen nur ungenügende Ergebniſſe geliefert.

Die von der Marine-Artillerie conſtruirten Feldgeſchütze.

Während des Sommers 1872 ließ der damalige Präſident der Republik Thiers zu Trouville verſchiedene Modelle von Feldgeſchützen in ſeiner Gegenwart verſuchen. Unter denſelben befand ſich auch ein von der Marine-Artillerie conſtruirtes 90^{mm}.-Kanon.

Der Röhrkörper ſtammte von einem ſtählernen 7^{k}.-Geſchütz her, das von Petin und Gaudet während des Krieges angefertigt war. Bei dem Anſchießen in der Gießerei von Nevers war das Bodenſtück bei dem erſten Schuß mit 1,10^{k}. gewöhnlichen Geſchützpulvers und einem 9^{k}. ſchweren Geſchoſſe abgeſprengt.

Der Director der Gießerei, Oberſt Maillard, reparirte das Rohr, indem er es mit der inneren Tübirung der Marine und einer Verſchlußſchraube mit Thür eigener Erfindung verſah.

Der Präſident der Republik, der von dieſem Geſchütz, mit dem bereits einige Verſuche in der Gießerei angeſtellt worden waren, ſprechen gehört, ertheilte den Befehl, es nach Trouville zu ſenden, wo es als eine für ſtählerne Röhre geeignete Conſtructionsweiſe betrachtet wurde. Nach den Verſuchen erhielt die Marine-Artillerie den Auftrag, vier andere, dem erſten bezüglich der Tübirung ähnliche, Röhre fertigen zu laſſen. Dieſe aus getempertem Stahl gefertigten und tübirten Röhre wurden nach Calais geſendet, um einem Dauerſchießen (tir energique) behufs Feſtſtellung des Werthes ihrer Conſtruction unterworfen zu werden.

Die Land Artillerie ſollte gleichzeitig von der Marine-Artillerie zwei Feldlaffeten von Blech, die von letzterer geprüft waren, erhalten. Eine einzige Laffete wurde nach Calais, aber erſt nach den mit den Röhren ausgeführten Verſuchen, geſendet.

Die Prüfung der Geſchützröhre war durch die General-Inſpection und die Conſtruction des Feldmaterials unter Leitung des Oberſt Lacour erfolgt.

Die Röhre waren zu Nevers in dem kurzen Zeitraum von

zwei Monaten gefertigt worden. Drei derſelben wurden nach Calais geſendet, wo ſie in den letzten Tagen des December 1872 anlangten. Die Gießerei, die nur über einen 200m. langen Schießplatz verfügt, hatte ſie vor dem Verſuch nicht bezüglich ihrer Detailanordnungen vom balliſtiſchen Geſichtspunkt aus prüfen können.

Die Geſchütze hatten zwei verſchiedene Kaliber; zwei von 80mm. Kaliber führten die Nummern 1 und 2, ein anderes von 85mm. Kaliber trug Nr. 2.

Oberſt Maillard wohnte den erſten Verſuchsſchießen, welche am Anfang des Januar 1873 ſtattfanden, bei. Er gab der Commiſſion alle Aufklärungen und Detailzeichnungen und erläuterte die für die Conſtruction maßgebenden Grundſätze.

Allgemeine Conſtructionsverhältniſſe.

Die drei nach Calais geſendeten Röhre waren nach dem Syſtem conſtruirt, welches die Marine für ihre nach dem Modell von 1870 hergeſtellten gußeiſernen Röhre angenommen hat. Jedes derſelben beſtand aus dem Rohrkörper von Beſſemer-Stahl, einem Schildzapfenringe aus Puddelſtahl und einem inneren Tubus aus geſchmiedetem und in Oel getempertem Tiegelgußſtahl. Das Metall dieſer Theile war von der Hütte von Petin und Gaudet, jetzt Geſellſchaft der Hohöfen, Schmieden und Stahlwerke der Marine und der Eiſenbahnen, geliefert worden.

Der innere Tubus reicht vom hinteren Theile des Rohres bis zur Höhe der Schildzapfen. Die Preſſung wird gleichzeitig in der Längen- und diametralen Richtung erlangt, da das Einſetzen des Tubus in den Rohrkörper ſich mit einer Schraubenbewegung endet. Der Stahl des inneren Tubus iſt nach den vom Oberſt Virgile der Marine-Artillerie ausgeſprochenen Anſichten weniger hart und weniger elaſtiſch, als der des Rohrkörpers. Es iſt im übrigen ſelbſtverſtändlich, daß die Principien des Tübirens denen der Umringung, von der 1859 in Frankreich die erſte Anwendung durch Oberſt Treuille de Beaulieu ſtattfand, gleichen.

Die Abmeſſungen des inneren Tubus und des Rohrkörpers müſſen ſehr ſorgfältig ſtudirt werden, dergeſtalt, daß die Compreſſion des Einen und die Ausdehnung des Anderen angemeſſen geregelt ſind.

Das Reſultat, welches man ſuchte und welches man durch dieſe Art der Fabrication der Röhre erlangt zu haben glaubte,

ſollte hauptſächlich in der Verwendung der in der Induſtrie gebräuchlichen Stahlſorten beſtehen, denn der Theil des Rohres, der die größeſten Anſtrengungen zu ertragen hat, iſt derjenige, welcher aus dem beſten Stahl erzeugt wird, deſſen Güte um ſo mehr verbürgt wird, je kleiner der Block iſt, von dem er herſtammt.

Innere Conſtruction der Röhre. Dieſelbe beſteht aus dem Ladungsraum, welcher cylindriſch iſt, dem Uebergangsconus zwiſchen Ladungs- und Geſchoßraum, dem coniſchen Geſchoßraum und endlich der gezogenen Seele. Die Züge waren paraboliſch mit einem Enddrall von 4°.

Die beiden 80$^{mm.}$-Röhre unterſchieden ſich von einander nur durch die Länge des Ladungsraumes. Die Conſtruction der Seele des 85$^{mm.}$-Geſchützes war etwas complicirter, da der cylindriſche Geſchoßraum durch einen zweiten Uebergangsconus in den gezogenen Seelentheil mündete.

Verſchlußmechanismus. Das Syſtem des Verſchluſſes iſt das des General Treuille de Beaulieu, der Schraube mit unterbrochenen Gewinden, welches für die Marinegeſchütze angenommen worden iſt. Die Durchmeſſer der Schraube und ihrer Mutter ſind bedeutend größer als die der Seele im Gegenſatz zu dem Verhältniß beider bei den ſtählernen Röhren des Syſtem Olry. Dieſe Anordnung, ſagt das Mémorial de l'artillerie de la marine, wird durch die Nothwendigkeit des Einſetzens des Broadwellſchen Liderungsringes bedingt, welchem man große Abmeſſungen geben muß, damit die Ladung eingeſetzt werden kann, ohne daß er beſchädigt wird oder daß man ihn zurückzuziehen braucht.

Der Verſchluß des 85$^{mm.}$-Geſchützes gleicht dem vom Oberſt de Reffye für die 7$^{k.}$-Feldgeſchütze conſtruirten. Der weſentlichſte Unterſchied beruht in der Verwendung einer Zündpfanne, welche die äußere Oeffnung des Zündlochs verſchließt, wenn der Verſchluß geſchloſſen iſt.

Die 80$^{mm.}$-Geſchütze haben den vom Oberſt Maillard vorgeſchlagenen Verſchluß erhalten, der ſich als eine Combination des Verſchluſſes mit Führungsleiſten (à glissière) und des mit Charnier darſtellt, die bei der Marine ſich in Gebrauch befinden.

Die Schraube gleitet, bei ihrem Ein- und Austritt, auf einer halbcylinderförmigen Stahl-Conſole, die mit einer Thür verbunden iſt, welche ſich gegen die hintere Fläche des Rohrs lehnt. Dieſe Thür kann in zwei horizontalen Fugen um 3$^{cm.}$ nach rechts

gleiten; dieſe Bewegung genügt, damit die Zapfen, welche zur Führung der Thür dienen, mit den in der hinteren Fläche des Verſchluſſes angebrachten Oeffnungen übereinſtimmen. Sie wird durch zwei durch ein verticales Charnier verbundene Theile gebildet. Sie bewegen ſich zuſammen und wenn ſie an das durch eine Grenzſchraube markirte Ende der Bahn gelangt ſind, kann die linke freigewordene Seite durch Drehung um das Charnier geöffnet werden. Dadurch wird die Bohrungsöffnung freigelegt.

Die Operation des Oeffnens des Verſchluſſes erfordert danach: die gewöhnliche Drehbewegung der Schraube, das Herausziehen der Schraube, endlich ein Rechtsſchieben und Oeffnen der Thüre. Die Operation zum Schließen verlangt die entgegengeſetzten Bewegungen, ſo daß eine Bewegung mehr wie bei der Thüre des Syſtems Reffye auszuführen iſt.

Die Kurbel bildet mit der Handhabe ein Stück; ſie befindet ſich in einem Falz am hinteren Ende der Schraube angebracht. Bei dem erſten Modell konnte ſie eine kleine Drehbewegung um eine Pivotſchraube erhalten, ſo daß man bei Klemmungen und Widerſtänden dieſelben durch ſtoßweiſes Handhaben überwinden konnte. Die nach Calais zu ſendenden Röhre waren für ein langſam verbrennliches Pulver beſtimmt, die Verwendung einer ſtoßweiſe wirkenden Kurbel erſchien, da das Oeffnen des Verſchluſſes leicht von ſtatten ging, nicht erforderlich. Daher war die Kurbel ohne irgend eine Spielung in ihrem Lager befeſtigt und konnte nur durch einen Druck wirkſam werden.

Die Handhabe, welche zum Heraus- und Hineinſchieben der Schraube dient, iſt groß genug, um, wenn nothwendig, einen Hebebaum anwenden zu können.

Der Verſchlußmechanismus des Oberſt Maillard bietet den Vortheil dar, daß er die Verwendung eines Riegels nicht bedingt; die ſeitliche Verſchiebung der Thüre genügt zur Verhinderung des Eintritts der Schraube in den Verſchluß, aber bei geöffnetem Verſchluſſe iſt die Schraube nicht unveränderlich auf der Conſole feſtgelegt.

Zündloch. Bei den drei von der Marine-Artillerie gelieferten Röhren war das Zündloch direct in die Verſchlußſchraube gebohrt.

Bei dem 85 mm.-Kanon mündete der ſchräg und geradlinigt gebohrte Canal im Innern auf die Rohrachſe und nach außen auf

den oberen Theil der Verschlußschraube, um so viel als möglich geneigt zu werden.

Bei den 80^{mm}-Röhren war der Canal dagegen gebrochen und aus zwei im Winkel von etwa 70° zusammenstoßenden Theilen gebildet. Diese Anordnung war gewählt, um das Herausschießen der Schlagröhren gegen die Bedienungsmannschaften möglichst zu vermeiden. Der zweite schwach geneigte Canal verlängert sich bis zur hinteren Fläche der Schraube und ist nach Außen durch einen kupfernen Stöpsel verschlossen, der seinerseits durch eine Schraube mit viereckigem Kopf gehalten wird.

Liderung. Die Liderung wird bei den drei Geschützen mittelst des Broadwell-Ringes bewirkt,*) den die Marine-Artillerie

*) Der Ursprung dieser Liderung ist ziemlich alt. Wahrendorff, der Besitzer der Hütte von Aker, scheint der Erste gewesen zu sein, der die Elasticität metallischer Ringe zu Zwecken der Liderung benutzte. Als er 1842 dem französischen Marine-Ministerium ein Geschütz, das zu Gâvre versucht wurde, anbot, schlug er zur Verhinderung von Gasentweichungen die Anbringung eines eisernen Ringes an der vorderen Fläche des Verschlusses mittelst vier Schrauben, die ihm eine gewisse Verschiebung gestatteten, vor. Ein Schlitz erlaubte dem Ringe, sich unter dem Drucke des Gases zu öffnen. Aber die dem Schlitze folgenden Gasentweichungen brachten eine Ausbrennung hervor, die das Rohr dienstunbrauchbar machte.

Einige Jahre darauf ersetzte der schwedische Marine-Offizier Engström, aber ohne mehr Erfolg, den einen Wahrendorffschen Ring durch drei geschlitzte Ringe, die so übereinander geschichtet wurden, daß die Schlitze nicht correspondirten, während sie durch zwei lange Schrauben, die jede Rotationsbewegung verhinderten, gehalten wurden.

Im Jahre 1859 schlug Oberst Treuille de Beaulieu eine ähnliche Anordnung vor, welche bei dem Schraubenverschluß eines zu Toulon im Versuch befindlichen 30-Pfdrs. geprüft wurde. Ein centraler Bolzen ging durch die Schraube und hielt gegen den Kopf derselben zwei stählerne Liderungsringe, die sich in eine cylinderische Kammer legten. Sie waren an den entgegengesetzten Enden eines Durchmessers geschlitzt, der kleinere war in den größeren eingeschachtelt; ihre inneren Flächen waren schräg gearbeitet und sollten durch den Gasdruck gegen die Seelenwände gepreßt werden. — Die erlangten Resultate waren ungenügend. Derselbe Stabsoffizier ließ darauf ohne besseren Erfolg auf den Kopf des Verschlusses geschraubte Kupfer- und Stahlscheiben (couronnes) und mit einem conischen oder cylindrischen Rande versehene Scheiben (disques) derselben Metalle versuchen.

Zu derselben Zeit, als diese festen Liderungen geprüft wurden, er-

dadurch vervollkommt hat, daß sie in den Kopf der Schraube einen Ring von Kupfer einlagert, der einen Stützpunkt für die Liderung bilden soll und im Falle von Ausbrennungen ꝛc. ersetzt werden kann. Nur die Liderungsringe des 85$^{mm.}$-Kanon hatten auf der hinteren ebenen Fläche Furchen.

Geschosse.*) Die Führungsmittel der Geschosse waren

---

probte die Marine-Artillerie zuerst kupferne, dann stählerne Liderungsböden, die zuvörderst unabhängig von dem Verschlußmechanismus waren, später aber auf der Verschlußschraube befestigt wurden.

Endlich ließ 1862 Broadwell zu La Fère einen stählernen Ring versuchen, der in den Mechanismus eingelegt war und sich mit seiner ebenen Fläche gegen den hinteren Durchschnitt der Seele lehnte; später traf er die entgegengesetzte Anordnung, indem er die Liderung in die Seele legte und deren ebene Fläche sich gegen den Mechanismus lehnen ließ. Dieses durch die Anbringung von Furchen auf der ebenen Fläche vervollständigte Liderungsmittel wird seitdem, wenn auch mit mannigfachen Modificationen, allgemein verwendet.

*) Da die in Frankreich angestellten Studien über die gezogenen Geschütze sich fast ausschließlich auf Vorderlader beschränkt hatten, so konnte man an ein complettes Forciren des Geschosses nicht denken. Bis zum Jahre 1860 hatte kein praktischer Versuch nach dieser Richtung stattgefunden, nur einzelne Vorschläge waren aufgetaucht. So hatte 1792 Guiton de Morveau Geschosse mit Bleiringen und mit hölzernen Forcirungsspiegeln vorgeschlagen; so empfahl 1816 der Artillerie Hauptmann Rollée de Baudreville Geschosse mit einem beweglichen Bleimantel, der durch Stöße mit dem Ansetzkolben in die Züge eingetrieben werden sollte. In Preußen dagegen, wo die Studien über die Hinterladung denen über das Ziehen der Geschütze vorausgegangen waren und wo man selbst aus glatten Röhren Geschosse mit Bleimantel verfeuert hatte, dachte man vom Beginn der Versuche (1850) an, die complette Forcirung des Geschosses zu erreichen. Aehnlich verhielt es sich bei den Armstrong-Geschützen, die, nachdem sie 1854 in Versuch genommen, 1858 in England reglementarisch wurden. Die Zahl der Züge der preußischen Geschütze, die ursprünglich nur 4 betrug, wurde 1857 auf 12 vermehrt, bei den Armstrong-Kanonen wurde sie bis zu 40 vergrößert.

Da die mit den Armstrong-Geschützen mit vielen Zügen (polygrooved) und mit forcirten Geschossen erlangten Resultate die Aufmerksamkeit in Frankreich auf sich gezogen hatten, so versuchte Commandant Treuille de Beaulieu 1859 dieses System bei einem der Hinterladungsgeschütze, die er auf Rechnung der Marine-Artillerie fertigen ließ, anzuwenden.

Der Bleimantel der Armstrong-Geschosse war Deformationen und

ähnlich wie die der Geschosse der Marine des Modells 1870. Sie waren mit zwei Ringen umgeben; der vordere von Zink sollte nur den vorderen Theil des Geschosses unterstützen und centriren; der hintere von Rothkupfer wurde allein in die Züge gepreßt und vermittelte die Rotationsbewegung des Geschosses. Das Profil des letzteren Ringes war dergestalt geregelt, daß die Oberfläche mehr geneigt als die correspondirende des Rohrs war, wenn sich das Geschoß in der Ladestellung befand. Durch Sicherung dieser Stellung mittelst eines Stoßes mit dem Hebebaum gegen den Boden hoffte man die Centrirung bei dem Abgange zu erlangen.

Die ersten von der Marine-Artillerie gelieferten Geschosse waren von vier verschiedenen Modellen:

eine 80^{mm}-Granate von 2,6 Kaliber Länge, 4,50^{k} schwer;

dieselbe bis auf 5^{k} beschwert;

---

gänzlicher Ablösung zu sehr ausgesetzt, er wurde daher durch zwei Zinkringe ersetzt. Das Couronne genannte Versuchsrohr hatte zuerst 24 Züge, aber bei den im November 1860 angestellten Vorversuchen erhielt man sehr unregelmäßige Ergebnisse und schrieb sie der geringen Tiefe der Züge zu. Man entschloß sich daher, das Rohr durch die Vereinigung zweier Züge in einen einzigen und durch Vertiefung der neuen Züge zu ändern. Die zu Gâvre 1861 mit dem dergestalt modificirten Rohr angestellten Versuche ergaben keine besseren Resultate; man entsagte daher dem Streben nach completter Forcirung des Geschosses und gab den Ailettes den Vorzug.

Bei den ersten von der Land-Artillerie angestellten Versuchen mit Hinterladern beschränkte man sich darauf, das preußische Zug- und Geschoßsystem zu verwenden.

Die Marine-Artillerie nahm die Versuche mit Geschossen mit Bleiringen erst 1869 wieder auf; sie versuchte zuerst Bleiringe, die durch eine Legirung von Zinn und Antimon gehärtet waren, erkannte sie aber zu schwach; darauf probirte sie Kupferringe, die sehr gute Ergebnisse lieferten. Schon zu Ende des Jahres 1859, als es sich um die Armstrong-Geschütze handelte, hatte General Frébault, damals Oberst bei der General-Inspection der Marine-Artillerie, ein Project entworfen, die Geschoßforcirung durch Kupferringe zu bewirken. Diesen Vorschlag, dem damals keine Folge gegeben wurde, nahm 1866 Bavasseur in England auf. In Folge weiterer durch die Marine-Artillerie seit 1869 ausgeführter Versuche, wurde dies Führungsmittel für die Geschosse der Marinegeschütze des Modells von 1870 definitiv angenommen.

eine bis auf 2,9 Kaliber verlängerte Granate, $5^{k.}$ schwer;
eine $85^{mm.}$-Granate, 2,5 Kaliber lang, $5^{k.}$ schwer.

Diese Geschosse wurden der Commission vollständig fertig übersandt; die Anbringung der Ringe war durch die Gießerei zu Nevers geschehen. Während des Laufes des Versuches fanden Aenderungen dieser Geschosse statt.

Pulver. Die Marine-Artillerie hatte von der Pulverfabrik Le Bouchet die Fertigung eines für die Feldkaliber geeigneten Pulvers aus denselben Bestandtheilen und nach demselben Verfahren gefordert, wie das für die schweren Marinegeschütze bereits gelieferte. Capitän Castan schlug das Pulver A_1 vor, welches er in seinem Memoire, betreffend die Enquete über das Artillerie-Material, als einen geeigneten Ausgangspunkt für $85^{mm.}$-Kanonen, welche mit $450^{m.}$ Anfangsgeschwindigkeit schießen, bezeichnete. Eine Probe dieses Pulvers wurde zu Gâvre im September 1872 aus einem $92^{mm.}$-Geschütz versucht; man erlangte große Anfangsgeschwindigkeiten, constatirte aber, daß, wenn die Geschwindigkeit $500^{m.}$ überstieg, dies Pulver brisante Eigenschaften zu besitzen schien. Darauf am 1. October im Vergleich zu dem englischen Pulver R L G*) versucht, zeigte das Pulver A_1 einen bemerkenswerthen Vortheil bezüglich der Anfangsgeschwindigkeit, der jedoch nicht so groß war, um Brisanz fürchten zu lassen, welche sich bei diesem neuen Versuch durch keinen Umstand ankündigte. Als die Marine-Artillerie die Versuche mit den 80- und $85^{mm.}$-Geschützen begann, wurde das Pulver A_1 andererseits auch aus den Kanonen des Systems Olry verwendet.

Einige später eingetretene Umstände, namentlich das in Nevers beim Schießen mit einer Ladung von $^2/_7$ des Geschoßgewichts eingetretene Springen eines zweiten $85^{mm.}$-Rohres, gaben der Marine-Artillerie zu der Meinung Veranlassung, daß die Fabrication des

---

*) Das englische Pulver R L G (rifle large grained, großkörniges für gezogene Geschütze) wird auf Mühlen aus 75 Theilen Salpeter, 10 Theilen Schwefel, 15 Theilen Kohle bereitet. Das durch cylindrische Siebe erhaltene und mit Graphit stark polirte Korn ist eckig, sehr unregelmäßig, sehr hart und zeigt schwarze, glänzende Facetten. Seine Dichtigkeit beträgt 1,6 bis 1,78; das Kilogramm enthält etwa 1900 Körner. Die englischen auf Mühlen bereiteten Pulversorten scheinen alle zehn Jahre umgearbeitet zu werden.

Pulvers A_1 noch nicht hinreichend geregelt ſei, um Gleichmäßigkeit der Wirkungen zu verbürgen.

Das erwähnte Springen fand bei einer Probe des Pulvers A_1 ſtatt, welche wohl dieſelbe war, als diejenige, bei der man zu Calais die ganz beſondere Kraft ſowohl bei den Kanonen Olry, als bei den Kanonen Reffye conſtatirt hatte. Ein zu Nevers nach dem Unglücksfall vorgenommenes Ausſieben zeigte, daß ſich in dem Pulver 30 bis 40 Procent feine Körner befanden.

Um das Pulver A_1 nöthigenfalls zu erſetzen, ließ der Marine-Miniſter 2000^{k} engliſches R L G Pulver nach Calais ſenden, deſſen vortreffliche Eigenſchaften für Feldgeſchütze die Marine erkannt hatte.

Ungeachtet dieſer Sendung des R L G Pulvers war der General-Inſpecteur der Marine-Artillerie der Anſicht, daß, da das Beſchießen der Marinegeſchütze mit dem Pulver A_1 begonnen, die Fortſetzung deſſelben mit dem gleichen Pulver auch für die Dauerproben geboten ſei, damit, wenn, wie er unterm 14. Februar 1873 ſagte, die durch die Wirkung eines briſanten Pulvers ſchon angegriffenen Geſchützröhre durch das R L G Pulver geſprengt werden, man dieſen Umſtand nicht dieſem Letzteren zuſchreiben könne.

Die wenigen, mit dem engliſchen Pulver zu Calais abgegebenen Schüſſe haben daher nur einen Vergleich zwiſchen den balliſtiſchen Eigenſchaften beider Pulverſorten bezweckt.

(Fünfte Fortſetzung folgt.)

XIII.

Neue französische Belagerungs-Geschütze.

Die Klage des l'Avenir milit., daß Frankreich keine Belagerungs-Artillerie habe, ist jetzt grundlos geworden, denn es sind vor Kurzem zwei Positionsgeschütze zur Einführung gelangt, welche nach den bisher darüber veröffentlichten Angaben wohl im Stande sind, mit den entsprechenden Kalibern der anderen Artillerien den Kampf aufzunehmen. Die neuen Geschütze sind Stahlringkanonen von 12 und 15,5 cm. Kaliber mit dem bekannten Schraubenverschluß, der ja auch in anderen Artillerien zu vereinzelter Anwendung gelangt ist. Das 15,5 cm. Rohr ist 4,2 m. lang und wiegt mit Verschluß 2500 k., es hat 48 Züge mit zunehmendem Drall (von 1½ Grad bis 7 Grad) und liegt in einer von Bange vorgeschlagenen Eisenlaffete von 3100 k. Gewicht mit 1,92 m. Lagerhöhe. Als einziges Geschoß ist bisher eine 3 Kaliber lange Granate von 40 k. Gewicht angenommen, welche bei der größten Ladung von 9 k. eine Anfangsgeschwindigkeit von 464 m. und bei 26½ Grad Erhöhung eine Schußweite von 10 000 m. erreichen soll. Die Laffete gestattet allerdings nur eine Erhöhung bis 28 Grad zu nehmen, was einer Entfernung von 9000 m. entspricht. Die Erfahrung aus der Geschichte der neuesten französischen Feldgeschütze dürfte sich hier wohl widerholen, die größte Ladung wird zu groß sein. Das Handbuch des Hauptmann Plessix, welches vor Kurzem erschienen, giebt als größte Ladung auch nur 8,75 k. an. Die gewaltige Ladung bewirkt natürlich einen gewaltigen Rückstoß, daher ist die vorläufig eingeführte Bettung auch sehr fest konstruirt. Sieben Rippen ruhen auf einer Unterlage von fünf gewöhnlichen Bettungsbohlen, welche von Mitte zu Mitte mit 1 m. Abstand gleichlaufend der Batteriesflucht gelegt sind. Auf den Rippen liegen statt der sonst üblichen Bohlen 27 Kreuzhölzer von 0,22 m. Stärke.

Das 12 cm. Rohr ist 3,252 m. lang und 1208 k. schwer, hat 36 Züge mit zunehmendem Drall und liegt in einer etwa 1550 k. schweren Laffete mit 1,8 m. Lagerhöhe. Die Granate, welche bei den Versuchen in Calais benutzt worden, ist 3 Kaliber lang und und 17,8 k. schwer. Bei der größten Ladung von 4,5 k. beträgt

die Anfangsgeschwindigkeit 480 m. und die größte Schußweite bei 25½ Grad Erhöhung 8000 m.

Zu einem Vergleich der neuen Geschütze mit dem bisher in der französischen Festungs-Artillerie einzigen modernen Geschütz, der 13,8 cm.-Kanone, dienen folgende Täfelchen:

		13,8 cm	12 cm	15,5 cm
Rohrlänge	m.	3,105	3,252	4,200
Rohrgewicht	k.	1940	12.8	2500
Laffetengewicht	k.	—	1550	3100
Lagerhöhe	m.	1,45	1,80	1,92
Granatgewicht	k.	23,57	17,8	40
Sprengladung	k.	1,73	0,8	1,7
Größe Ladnng	k.	3,54	4,50	9
Anfangsgeschw.	m.	382	480	464
Größte Schußweite	m.	6000	8000	10000

Ent-fer-ung m.	13,8 cm 50 % verl. ein Ziel				12 cm 50 % verl. ein Ziel				15,5 cm 50 % verl. ein Ziel			
	lang m.	breit m.	hoch m.	End-geschw. m.	lang m.	breit m.	hoch m.	End-geschw. m.	lang m.	breit m.	hoch m.	End-geschw. m.
1000	17	0,51	0,68	331	27,6	0,6	0,78	394	22	0,6	0,6	393,5
1500	13,3	0,74	0,88	311	27,8	1,12	1,32	365	23	0,8	1,2	369,4
2000	13,5	1	1,32	293	27,9	1,7	1,96	343	24	1,2	1,6	349,6
2500	19	1,32	2,51	277	28	2,3	2,70	324	25	1,4	2,4	333,2
3000	26	1,69	4,70	263	28,1	3	3,56	308	26	1,6	3,2	319,5
3500	35,3	2,24	8,07	252	28,2	3,58	4,52	294	27	2	4	308,2
4000	44,5	3,04	12,74	241	28,3	4,62	4,58	283	28	2,2	5	298,7
4500	57	4,15	19,16	232	28,5	5,56	6,82	274	29	2,6	6,2	291
5000	69,8	5,49	27,77	224	29	6,62	8,32	265	30	2,8	7,4	284,9
5500	84	7,05	34,40	219	30	7,82	10,16	258	31	3,2	9	280,3
6000	99,4	9,13	55,96	213	31,4	9,18	12,50	253	32	3,4	10,4	
6500					33,4	10,7			33	3,8		
7000					35,8	12,4			34	4,4		
7500					39	14,34			35,2	5		
8000					43	16,46			37,4	5,8		
8500									40,8	7		
9000									45,4	8,6		
9500									51,4	11		
0000									58,8	14,6		

R. Stein.

Digitized by Google

XIV.

Ein neuer Entfernungsmeſſer.

Herr Ernſt v. Paſchwitz in München hat einen Diſtanzmeſſer für militäriſche Zwecke erfunden, dem im Repertorium für Experimental-Phyſik für phyſikaliſche Technik (mathematiſche und aſtronomiſche Inſtrumentenkunde), herausgegeben von Profeſſor Dr. Carl in München, durch den Profeſſor Franz Lorber an der k. k. Bergakademie in Leoben ſowohl vom wiſſenſchaftlichen, als praktiſchen Standpunkte aus eine in beiden Beziehungen muſterhaft zu nennende Beurtheilung zu Theil geworden iſt. Der Schluß dieſer Beurtheilung lautet:

„Vergleicht man die Leiſtungsfähigkeit des beſchriebenen Telemeters (des oben bezeichneten) mit jener der vorhin genannten Diſtanzmeſſer mit der Baſis am Inſtrumente (von Roskiewicz und Berdan), ſo ergiebt ſich Folgendes:

Der Diſtanzmeſſer von Roskiewicz, mit einer Baſis von $1{,}5^{m.}$, liefert die Diſtanzen mit einem mittleren Fehler von 0,000772 D (in Prozenten), wo D die Entfernung bedeutet. Dieſer Werth enthält bloß den reinen Diſtanzmeſſungsfehler und iſt aus 60 bei reiner und ruhiger Atmoſphäre angeſtellten Meſſungen abgeleitet worden.

Von dem Diſtanzmeſſer von Berdan, in zwei Conſtructionen ausgeführt mit $2^{m.}$ und $4^{m.}$ Baſis, ſind ausführlichere Unterſuchungen über ſeine Genauigkeit nicht bekannt; nimmt man aber an, daß die Einrichtung deſſelben ebenſo vorzüglich iſt, wie jene des Diſtanzmeſſers von Roskiewicz, ſo ergeben ſich die mittleren Fehler:

bei einer Baſis von $2^{m.}$ 0,000515 D (in Prozenten),

„ „ „ „ $4^{m.}$ 0,000258 D „

Erwägt man nun, daß der Telemeter Paſchwitz den beiden genannten Diſtanzmeſſern, unter den bis jetzt angeführten (ausgeführten?) die beſten ihrer Art, an Genauigkeit nicht nachſteht,

daß das Gewicht eines Instruments ca. 12k. beträgt, so wird es gewiß gerechtfertigt sein, zu behaupten, daß derselbe den an ihn gestellten Anforderungen vollständig entspricht und trotz des Umstandes, daß er eine Basisabsteckung (mittelst eines Stahlbandes von 25m. Länge) erfordert, mit Rücksicht auf seine einfache Handhabung und auf den geringen Zeitaufwand, den eine Messung beansprucht (ca. 3½ Min.), ein Instrument ist, dessen Einführung in die artilleristische Praxis vollberechtigt ist."

Bemerkung. Selbstverständlich können im Frieden die Umstände nicht nachgeahmt werden, unter denen im Kriege eine ins Feuer gebrachte Batterie mittelst eines besonderen Entfernungsmessers ihre Entfernungen vom Ziele zu messen erhält. Diese Messungen mögen aber auch noch so genau ausfallen, sie werden ähnlich, wie bloßes Schätzen, nie von dem Einschießen entbinden dürfen, welches seit der Einführung vorzüglicher Geschütze, wie es unsere gezogenen sind, zur unabweislichen Pflicht geworden ist. Je genauer jedes Geschütz einer Batterie ebenso schießt, als jedes andere in derselben, und je schärfer man zu beobachten im Stande ist (die Entfernung des Aufschlags des eigenen Schusses mit der des Zieles zu vergleichen), um so einfacher, rascher und zuverlässiger wird das Einschießen erfolgen, und um so vorzüglicher wird das eigene Geschütz zu dem für seinen Gebrauch unersetzlichen Entfernungsmesser. Auch haben infolge des Eifers, mit dem gegenwärtig das Einschießen auf bekannten und unbekannten Entfernungen eingeübt wird, die Zeiten aufgehört, in denen man die Kriegsbrauchbarkeit der gezogenen Geschütze aus der Ursache zu bestreiten bemüht war, weil sie nicht ebenso, wie die glatten, durch unregelmäßiges Schießen (große Zerstreuung der Treffpunkte bei gleichbleibender und genauer Richtung) einen beträchtlichen Theil des Schlachtfeldes unsicher machen. Will man dies erreichen, weil man nur unsicher oder gar nicht die Aufschläge der eigenen Schüsse im Vergleich zum Ziele zu beobachten vermag, so schieße man bei dem Vorhandensein von hierzu ausreichender Munition planmäßig mit verschiedenen Erhöhungen, wie dies bei der Infanterie auf für dieselbe größere Entfernungen der Regel nach wird stattfinden müssen.

v. Neumann.

XV.

Literatur.

Geſchichte des k. k. Pionier-Regimentes in Verbindung mit einer Geſchichte des Kriegs-Brückenweſens in Oeſterreich. Im Auftrage des Regiments-Commandos bearbeitet nach Originalquellen der k. k. Archive und Akten des Regimentes von Wilhelm Brinner, Hauptmann im k. k. Pionier-Regiment. Auf Befehl des k. k. Reichs-Kriegsminiſteriums gedruckt. Wien, Verlag des Regiments 1878.

Das Pionier-Regiment als techniſche Truppe hat die Aufgabe, für die Wegbarkeit der Marſch- und Operationslinien zu ſorgen. Ein ſehr weſentliches Förderungsmittel dieſer Aufgabe iſt das mitgeführte Brücken-Material. Zu einer vollſtändigen Geſchichte der techniſchen Truppe gehört naturgemäß die Entwickelungsgeſchichte des Kriegs-Brückenmaterials. Kriegs-Brückenmaterial gab es aber früher als eine beſonders formirte Pioniertruppe und eigentliche Pontoniere; es werden daher auch die Verhältniſſe berührt werden müſſen, die zuvor im Kriegs-Brückenweſen obgewaltet haben.

Die Aufgabe des Hiſtorikers des öſterreichiſchen Pionier-Regiments war demnach eine recht umfaſſende, und ſie iſt in großer Ausführlichkeit mit bewundernswerthem Sammlerfleiß und Geſchick in Angriff genommen und zur Zeit zur Hälfte vollendet.

Die ganze Arbeit iſt auf zwei Theile berechnet, entſprechend den beiden Haupt-Zeitabſchnitten der Entwickelung des öſterreichiſchen Pionier- und Kriegsbrückenweſens, als deren Scheide die Einführung des Birago'ſchen Syſtems und die daraus reſultirende Vereinigung des Pionierkorps mit dem Pontonier-Bataillon angenommen iſt (1843).

Zur Zeit ist erst der erste Theil der Oeffentlichkeit übergeben. Derselbe ist zweckmäßig in zwei Bände getheilt, die separat zu binden empfehlenswerth, weil handlicher ist. Der erste dieser Bände hat den Umfang von 626, der zweite den von 534 Seiten groß Oktav; beide in einem Bande geben daher ein für den Lesenden fast schon zu stattliches Buch. Die typographische Ausstattung ist der liebevollen Hingabe durchaus würdig, mit der das bedeutende Werk unternommen und durchgeführt worden ist.

Und doch — obwohl, oder vielleicht gerade weil so viel gegeben — möchten wir noch mehr haben, nämlich Zeichnungen. Ein Pontonier von 1736 und ein Pionier von 1758, in Goldpressung auf dem Einbande — sind die einzige Illustration. Der Leser möchte aber gewiß gern wissen, wie seine Vorfahren in den verschiedenen Perioden bewaffnet und gekleidet gewesen sind und wie die Schiffe gebaut und die übrigen Brückentheile beschaffen waren, mit denen das ausgeführt worden ist, von dem das Buch so eingehend berichtet. Die Ergänzung des Textes durch Zeichnungen würde den Nächstinteressirten, Ingenieuer- und Pionier-Officieren aller Armeen, das Studium des umfangreichen Werkes in gesteigertem Maße fesselnd und lehrreich machen.

Gleich der Haupteintheilung beruht auch die weitere Untertheilung auf dem chronistischen Princip. Es sind folgende Zeiträume gesondert:

1) Bis zum Beginne des 18. Jahrhunderts; 2) bis zum siebenjährigen Kriege; 3) bis zu den Kriegen gegen Frankreich 1792; 4) bis zum Frieden von Luneville 1801; 5) bis zum Frieden von Wien 1809; 6) bis zu Beendigung des Coalitions-Krieges 1815; 7) bis 1843.

In jedem Zeitraum ist zunächst „Organisatorisches und Technisches" behandelt, dann das Kriegsgeschichtliche, besonders die Gelegenheiten — Märsche, Gefechte, Belagerungen — bei denen Brückenschlagen vorgekommen ist.

Daß schon die von Kaiser Maximilian I. eingeführten Landsknechts-Heere einen vollständigen Feldbrücken-Train und zugehörige Mannschaft gehabt haben, scheint aus Leonhardt Fronspergers „Kriegsbuch" von 1565 unzweifelhaft hervorzugehen. Wie eingehend an diesem Orte das Kriegs-Brückenwesen behandelt ist, zeigt der Artikel XII im 78. Bande des Archivs. Wie aus

letzterem ersichtlich, reproducirt auch Dilichs Kriegsschule — fast ein Jahrhundert jünger als Fronsperger — dessen Notizen über Brückenwesen und zugehöriges Personal.

Hierzu bemerkt Brinner: „Die angegebenen Vorschriften würden von einer regelmäßigen Organisation des Brückenwesens in den Landsknechts-Heeren Zeugniß geben. Dieselben scheinen jedoch, wenn überhaupt — nur sehr unvollkommene Ausführung gefunden zu haben. Dies geht daraus hervor, daß in den Kriegen des 16. Jahrhunderts nur wenig von Brückenschlägen mittelst mitgeführtem Materiale die Rede ist, und daß die zahlreichen Flußübergänge in den italienischen, französischen und Türkenkriegen, welche in diesen Zeitraum fallen, fast ausschließlich mit an Ort und Stelle vorgerichtetem Materiale ausgeführt werden."

„In Oesterreich ist der direkte Zusammenhang des Kriegs-Brückenwesens der Landsknechts-Heere mit späteren Einrichtungen aktenmäßig nicht festzustellen."

Seit der Schlacht bei Mohatsch, 1526, die dem selbstständigen ungarischen Königthum ein Ende und einen großen Theil des Landes auf 100 Jahre zu einer türkischen Provinz machte, während den Rest der schließlich auf Siebenbürgen zurückgedrängte Joh. Zapolya seinem Mitbewerber Ferdinand von Oesterreich überlassen mußte — ward Ungarn zu einem Haupt-Kriegsschauplatze der österreichischen Waffen, die sich hier in stets erneuten Kämpfen gegen die Türken und die aufständischen Ungarn zu behaupten hatten. Bei der geringen Wegsamkeit des Landes waren die Donau und ihre bedeutenden Nebenflüsse sehr werthvolle Operationslinien.

Das Transportwesen auf den ungarischen Wasserstraßen war einer zunächst in Wien domicilirten Behörde, dem Schiffmeisteramte überwiesen, dessen Vorstand den Amtstitel „Schiffmeister" führte. Das Vorhandensein dieses Beamten ist 1541 zuerst aktenmäßig nachzuweisen.

1557 wurde der „Hofkriegsrath" kreirt, dem auch das Schiffmeisteramt unterstellt wurde.

Der Geschäftskreis dieser Behörde ist aus einer Instruction von 1558 ersichtlich (Beilage 1 des ersten Bandes). Er betrifft: Sorge für Instandhaltung des Schiffsmaterials; Reinhalten der Wasserstraßen (Baumstämme, die fortgesetzt von den unterwaschenen

Ufern stürzten, gefährdeten die Schiffahrt). Es handelt sich hauptsächlich um Proviant-, Munitions-, auch Truppen-Transport.

In Preßburg war ein „Schiffbrückenmeister" stationirt.

1596 wird ein „Bau- und Bruckzahlmeisteramt" in Komorn etablirt, das in den nächsten Jahren zu einer vom „Obristen-Schiffmeisteramt" unabhängigen Stellung gelangte.

Sichere Spuren eines mobilen Feldbrückentrains (wobei die sonderbare Orthographie „Landpruggenwesen") finden sich 1598. Es waren dieses „Platheisen-Schiffe", wahrscheinlich der Form nach identisch mit den auf der Donau noch gebräuchlichen „Bügeleisen-Plätten", so benannt nach der einem Bügel- oder Plätteisen ähnlichen Grundrißform (Rechteck, an der vorderen Stirn ogival, die Wände nahezu lothrecht).

Es scheint aber fast, als ob auch diese Einrichtung (gleich wie die von Fronsperger und Dilich berichteten Organisationen) mehr nur in Befehlen und auf dem Papiere bestanden habe; wenigstens findet sich für den ganzen Verlauf des dreißigjährigen Krieges kein Bericht von wirklich zu Lande transportirtem und zu taktisch-technischer Verwendung gekommenem Brückenmaterial. Eher finden sich Gegenbeweise: Eine nach der Einnahme von Speier 1635 angeordnete Rhein-Schiffbrücke kann nur nach längerer Zeit zu Stande gebracht werden, weil die Beischaffung des Materials viele Schwierigkeiten und bedeutende Kosten verursacht. In mehreren anderen Fällen wird eine irgendwo geschlagene Schiffbrücke abgebrochen und zu Wasser verführt, um an einem anderen Uebergangspunkte wieder geschlagen zu werden.

Für derartige Arbeiten war allenfalls ein besonderes technisches Personal zusammengebracht, und nur diesem Personal gilt wahrscheinlich der in Erlassen vorkommende Ausdruck „Feldbrücken-Wesen". Derartiges Personal hatte aber noch nicht den Charakter einer Truppe; es bestand aus Civiltechnikern, Zimmerleuten, Schiffern und anderen geeigneten Handwerkern.

Der Absicht einer militärischen Organisation begegnen wir erst 1684, wo das Oberste Schiffmeisteramt den Befehl erhielt, unverweilt eine Compagnie Schiff- und Brückenknechte aufzurichten. Dieselbe sollte 150 Mann stark und durch Abgabe von 3 Mann pro Regiment — der Rest durch Werbung — zusammengebracht werden. Auch Bewaffnung und Ausbildung mit

dem Gewehr ſollte ſtattfinden; Proſoß, Fahnenträger und Trommelſchläger wurden der Compagnie bewilligt.

Ob dieſe Organiſation von Beſtand geweſen, iſt Brinner zweifelhaft, da ſich ſchon aus dem Jahre 1688 eine Angabe findet: die Schiffleute weigerten ſich, weiter als bis nach Ofen zu fahren, was freilich wieder nach Civil-Engagement klingt. 1697 hatte Prinz Eugen 100 mit Brückenmaterial beladene Wagen bei ſich. Da er über die breite und tiefe Theiß eine Brücke ſchlagen ließ, die der Natur des Stromes nach ſchwerlich eine ſolche mit feſten Unterſtützungen geweſen ſein kann, ſo darf angenommen werden, daß der Eugenſche Train ein wirklicher Feldbrückentrain geweſen iſt.

Daſſelbe Jahr brachte die öſterreichiſche Armee in Folge der ſiegreichen Schlacht bei Zenta (11. September) in den Beſitz eines türkiſchen Brückentrains von 62 noch brauchbaren Schiffen, 72 Wagen und ſonſtigem Material. Dieſe Brücke hatten die Türken aus Frankreich erhalten, nebſt einigen Franzoſen zur Leitung des Baues.

In derſelben Zeit war die kaiſerliche Armee am Rhein noch nicht mit Kriegs-Brückenmaterial ausgerüſtet; Brücken wurden geſchlagen, aber unter Benutzung requirirter Landesſchiffe. Die Franzoſen dagegen hatten zur Zeit ſchon organiſirte Brücken-Equipagen.

Im Feldzuge von 1702 iſt auch die kaiſerliche Armee am Rhein mit einer ſolchen verſehen. Die „Bruckſchiffe“, ſogenannte „Schinakel“ hatten Plättenform: die Langwände parallel, ſenkrecht, 0,78$^{m.}$ hoch, 5,37$^{m.}$ lang, 0,95$^{m.}$ breit; Gewicht ca. 400$^{k.}$; bei 1680$^{k.}$ Belaſtung bis auf 16$^{cm.}$ Bord eintauchend. Ein vollbeladener Brückenwagen wog ca. 900$^{k.}$ Einen ſolchen von zwei Pferden ziehen zu laſſen, galt für eine ſtarke Inanſpruchnahme der Zugkraft; man rechnete auf ein Pferd an Laſt (ohne den Wagen) 3½ Ctr., d. h. 196$^{k.}$ Das Tragvermögen dieſer Schinakel ſcheint man bald unzureichend gefunden und ſie danach ſchwerer gebaut zu haben.

Um dieſelbe Zeit wurden in Oeſterreich verſuchsweiſe leinene Schiffe gebaut, ſogenannte „leinwandne Maſchinen“: ein Gerippe von Holz mit eiſernen Verbindungen und ein doppelter Ueberzug von getheerter Leinwand. Ein aus kurbairiſchem in kaiſerlichen Dienſt getretener Kapitän de Guethem hatte die Conſtruction

erſonnen und Prinz Eugen ſich dafür intereſſirt. 20 derartige Fahrzeuge für 100 Mann und 30 für 50 Mann waren bis zum Frühjahr 1701 fertig geſtellt und zur Armee des Prinzen nach Italien geſchickt. Dieſes eigenartigen Apparates gedacht wird dann nur noch in den Vorbereitungen zur Schlacht bei Chiari, dem Brückenſchlage über den Mincio, oberhalb Salionze, am 28. Juli 1701; von da ab verſchwinden ſie vollſtändig aus den Dispoſitionen.*)

Für denſelben Feldzug beantragte Prinz Eugen auch die Beſchaffung eines Trains von zwölf kupfernen Pontons. Dieſe Benennung findet ſich hier zum erſten Male ſtatt des deutſchen Wortes „Brückſchiff“. Das franzöſiſche „ponton“ und italieniſche „pontone“ iſt offenbur identiſch mit dem lateiniſchen „ponto“, das in Cäſars Denkwürdigkeiten zur Bezeichnung galliſcher Transportſchiffe vorkommt und auch von ſpäteren Schriftſtellern zur Bezeichnung von Schiffbrücken wie Brückſchiffen gebraucht wurde. Zuerſt hatten die Holländer in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts leichte blecherne Fahrzeuge gebaut; die Franzoſen waren ihnen nachgefolgt und hatte namentlich de Vigny die anfänglich ſehr ſchlanke, geringe Tragfähigkeit bietende Form verbeſſert. Dieſes neue franzöſiſche Modell wurde in Oeſterreich angenommen.

Die Schiffe waren aus Holz gezimmert und mit Kupferblech überzogen; 5,4$^{m.}$ lang, von Bord zu Bord 1,58$^{m.}$ breit, 0,69$^{m.}$ hoch und wogen rund 400$^{k.}$ Die Pontons kamen ſehr dicht zu ſtehen, denn der lichte Zwiſchenraum konnte nur gleich der Pontonbreite ſein, da die über die Außenborde überſtehenden Balken nur wenig über 5$^{m.}$ (16 Fuß 3 Zoll) Länge hatten. Die Balken („Schlüſſel“ genannt) maßen im Querſchnitt nur 9 und 10$^{cm.}$ Es waren ihrer fünf; der Belag wurde gerödelt.**) Ein Landſtoß („Tumbalken“), ein Scheertau („Scharſeil“) und die Verankerung fand in der noch heut gebräuchlichen Weiſe Anwendung.

---

*) Leinene Pontons erſcheinen in einer Beſtands-Nachweiſung von 1778 wieder. Ueber Urſprung und Verlauf dieſer Wiederaufnahme einer alten Idee iſt nichts zu ermitteln geweſen.

**) Der öſterreichiſche Ausdruck radeln iſt korrekter als unſer rödeln, denn die Quelle deſſelben iſt unſtreitig das italieniſche arrandellare, von randello, Knebel, Knüttel

Nicht klar ist die etwaige Verbindung zwischen Ponton und Balkenlage. Es ist von „Durchschiebeisen“ die Rede und Brinner läßt dieselben „an die Balkenenden gesteckt“ zur „Verbindung der Balken“ dienen. Es scheint demnach, als hätte man sich mit der Verbindung der Pontons untereinander durch die Scheertaue und der Balken untereinander mittelst der Durchschiebeisen begnügt; ein Festschnüren der Balken an die Pontons habe aber zur Zeit noch nicht stattgefunden.

Dieses Material erhielt die Bezeichnung „kupfernes Schiff-Brückenwesen“.

Prinz Eugen erhielt in zwei Sendungen im Laufe des Jahres 1702 seinen kupfernen Train von 12 Fahrzeugen auf eben so vielen Wagen. Ueber seine Verwendung ist nichts Aktenmäßiges zu finden gewesen; außer daß das gesammte Material gegen Ende 1704 durch Eugen verkauft worden ist — wahrscheinlich nur zur Abhilfe der dringendsten Finanznöthe, in denen sich die Armee des Prinzen zur Zeit befand.

In derselben Zeit wo Prinz Eugen ein „leinwandnes“ und dann ein „kupfernes Schiff-Brückenwesen“ empfohlen hatte, empfahl Prinz Ludwig von Baden, der Kommandeur der am Rhein aufgestellten kaiserlichen Armee, ein „ledernes“, das ein früher hannoverscher Hauptmann Andreas Becker erfunden hatte.

Die Construction scheint im Princip der de Guethem'schen gleich gewesen zu sein: hier wie dort ein Holzgerippe, nur statt des leinenen ein Lederbezug. Auch dieses Modell fand Annahme und Ausführung. Prinz Eugen bekam als Ersatz für die nothgedrungen verkauften kupfernen, 20 lederne Pontons; desgleichen besaß dieses Material die Reichsarmee, bei der der Erfinder als „Schiffbrückhauptmann“ und „Kommandant des ledernen Schiff-Brückenwesens in Deutschland“ angestellt war. Die Leder-Pontontrains kamen auch zur Verwendung, und nachdem 1709 zu Neuburg am Rhein ein Theil verloren gegangen war, setzte der betriebsame Erfinder, der es bis zum Oberstentitel gebracht hatte, eine Neubeschaffung nach einem verbesserten Modelle durch. Der größte Theil dieses neuerzeugten Materials ging im Feldzuge 1712 verloren. Sein Ersatz fand nicht mehr in gleicher Weise, sondern durch leichte hölzerne Brückentrains statt. Von da ab beginnen die Lederpontons aus dem österreichischen Kriegs-Brückenmateriale zu verschwinden. Die der italienischen Armee zugetheilt

gewesenen wurden nach dem Kriege in Mantua deponirt, wo sie sich noch 1741 befanden.

Auch bezüglich der hölzernen Brückschiffe scheinen um diese Zeit noch keine bestimmten Normen geltend gewesen zu sein; bei jeder Neubeschaffung entschied das Gutdünken des Erbauers.

Im December 1734 befürwortete Herzog Michael von Württemberg den Ankauf eines bei der Reichsarmee befindlichen, dem Könige von Preußen gehörigen Trains, dessen 40 Pontons von Eisenblech waren. Auf Eisenblech schließen wir aus der Bezeichnung „Doppelblech", aus der Angabe des Anstrichs (mit Mennige und Oelfarben) und aus der in einer Begutachtung geäußerten Befürchtung, daß der Rost das Material gefährden möchte. Ein anderweiter Einwand: das Bedienungspersonal müsse aus Holland verschrieben werden — bringt auf die Vermuthung, daß die Pontons selbst aus Holland bezogen gewesen sein möchten.

v. Bonins „Geschichte des Ingenieurkorps und der Pioniere in Preußen" berichtet (Theil I. pag. 180, 181) daß König Friedrich Wilhelm I., der 1714 oder 1715 bei der Artillerie in Berlin eine Pontonier-Kompagnie errichtet hatte, zugleich kupferne Pontons habe bauen lassen, deren 20 in dem Kriege gegen Schweden mit ins Feld geführt worden seien. Ferner sei die Pontonier-Kompagnie (zur Zeit 1 Kapitän, 1 Sergeant, 1 Korporal, 24 Pontoniere, 1 Klemptner) 1735 mit 50 kupfernen Pontons zur kaiserlichen Rheinarmee unter Prinz Eugen gestoßen. Zwischen Brinners und v. Bonins Angaben besteht eine gewisse Verwandtschaft, aber doch nicht völlige Uebereinstimmung; über den interessanten Vorgang sind also noch nähere Aufklärungen wünschenswerth.

Kupferne Pontons waren, wie wir gesehen haben, zur Zeit schon seit fast hundert Jahren im Gebrauch; von eisernen war bis dahin noch nichts bekannt. Ueber das bezügliche preußische Material finden sich folgende nähere Angaben bei Brinner:

Länge = 5,68 m., Bodenbreite 1,26 m., Bordabstand 1,42 m., Höhe 0,63 m. Jedes Ponton aus 600 Tafeln zusammengenietet; Wände und Boden doppelt, durch Zwischenwände in Zellen getheilt, deren Dimensionen 0,31 m. resp. 0,47 m. resp. 0,17 m.; ein System von Balken und Latten diente zur Versteifung. Die Brückendecke enthielt nur vier Streckbalken und war im Belage (je zwei Bretter [„Pfosten"] zu einer Platte [„Diele"] verbunden)

nur 4,10 m. breit. Jedes Ponton war auf einem Karren mit zwei hohen Rädern verladen; Bespannung fünf Pferde. Der Ankauf des in Rede stehenden Trains erfolgte zum Preise von 14 000 Thalern.

Friedrich Wilhelm I. unterstützte seine Ausrüstung, indem er die Anwerbung von 88 „Pontonknechten" in Berlin gestattete, das Handgeld von 4 Thlr. pro Mann zahlte und die Stellung der erforderlichen 219 Pferde aus dem Magdeburgischen und Halberstädtischen (gegen Bezahlung seitens Oesterreichs) befahl. Diese Pferde, die der übernehmende kaiserliche Bruckhauptmann sehr schön und groß fand, wurden mit 10 338 Thlrn. bezahlt, also durchschnittlich pro Stück nicht voll 50 Thlr. Der Train blieb bis zum September 1736 bei der Reichsarmee am Rhein; dann wurde er nach Ungarn versetzt. Auf dem Wege dahin wurde über den Donau-Kanal in Wien ein Parade-Brückenschlag ausgeführt, und das Material muß dabei wohl gefallen haben, denn es wurde 1737 befohlen, den Blechpontontrain auf 60 Fahrzeuge zu vermehren. Derselbe erhielt die offizielle Bezeichnung „Pontonstand", worunter aber nicht nur das Brückenmaterial, sondern auch der Etat an „Ponton-Personale" (Offizier und Mannschaft zusammen 49 Köpfe) und „Fuhrwesens-Personale" (106 Individuen)*) verstanden wurde. Derselbe ressortirte vom „Obersten Schiffsamte". Die ursprünglichen zweirädrigen Karren erhielten nachmals in Ungarn Vorderwagen.

Einen sehr erheblichen Fortschritt zu strafferer Organisation verdankt das Kriegsbrückenwesen (gleich dem gesammten Heerwesen) der thätigen, gewissenhaften und umsichtigen Regierung der Kaiserin Maria Theresia. Von 1749 an erscheint scharf gesondert: 1) das Oberste Schiffsamt mit den ihm untergeordneten Schiffsämtern in Ungarn und den dazu gehörigen Ländern, denen der gesammte Schiffsdienst (auch die ständigen Stromüberbrückungen und der Fährdienst im Interesse des bürgerlichen Verkehrs) zugewiesen war und 2) der mobile Pontons- oder Laufbrückenstand mit zwei Kompagnien, bestimmt für die ins Feld rückenden Armee-Abtheilungen. Diese beiden Kompagnien waren jedoch im Frieden

*) Bespannung war nicht vorhanden; sie wurde im Bedarfsfalle einzeln oder im Ganzen gemiethet. — Es finden sich auch Proben der Verwendung von Kavalleriepferden.

an die Schiffsämter vertheilt, da jene Aemter nur dirigirendes und Büreau-, aber kein eigentliches Arbeitspersonal hatten. Um aber die Mannschaft der Kompagnien im Brückenschlagen für den Kriegsbedarf vorzuüben, sollten sie jährlich für einige Zeit zusammengezogen und während dessen bei den Schiffsämtern durch auf Zeit angenommene Civil-Schiffsleute vertreten werden. Auch sollten die Ponton-Kompagnien gleich den Regimentern jährlich zweimal gemustert werden.

Die beiden in Rede stehenden Ponton-Kompagnien sind die erste dauernde (d. h. nicht bloß von Fall zu Fall errichtete und gelegentlich wieder aufgelöste) militärische Organisation einer technischen Truppe für das Brückenschlagen. Wir sehen sogar einen bescheidenen Anfang von Friedens-Vorübung der Mannschaft für den Kriegsdienst. Von einem Pontonier-Reglement ist aber auch jetzt noch nicht die Rede; die erforderlichen Einzel-Manipulationen und ihr Ineinandergreifen gingen als handwerkliche Tradition von den Aelteren auf die Jüngeren durch Absehen und Nachmachen über.

Am Material wurde der Pontonstand auf 120 hölzerne und 80 Blech-Pontons normirt; 100 Stück der ersteren sollten in Preßburg (Stabsquartier der 1. Ponton-Kompagnie), der Rest in Wien untergebracht werden.

Die Holzpontons (weiches Holz, „Naturkipfen", d. h. Rippen aus knieförmig gewachsenem Holz) waren 9,06 m. lang; in der Mitte oben 2,21 m., unten 1,68 m. breit; die Wände, nach Bug („Kranzel") und Steuer („Stern") zu convergirend, 0,76 m. hoch.

Die Blech-Pontons, die zur Zeit neu hergestellt wurden, erhielten oben 6,45 m., im Boden 5,20 m. Länge, bei 1,39 m. Breite im Lichten und 0,63 m. Höhe.

Ueber die Zweckmäßigkeit der Blech-Pontons waren die Meinungen noch immer getheilt; unzweifelhaft waren sie gegen Strömung und Wellenschlag sehr empfindlich, ihre Stabilität gering. Ein Bericht charakterisirt ihr Verhalten als „Luftfahren und Wagleret".

Das erste „Reglement für das Brückenwesen" datirt von 1766; es war von dem derzeitigen Oberst-Schiffamts-Oberstlieutenant Baron Riepke ausgearbeitet.

1767 erfolgte eine Vermehrung des „Brückenstandes", der

fortan aus dem Stabe, einer Hauskompagnie und einem Pontonier-Feld-Bataillon zu vier Kompagnien beſtehen ſollte.

1778 beſaß Oeſterreich an Kriegs-Brückenmaterial: 273 hölzerne, 80 Blech- und 28 Leinen-Pontons.

1788 wird das Pontonier-Bataillon auf acht Kompagnien, einſchließlich der Hauskompagnie erweitert.

1816 iſt der Friedensſtand des Pontonier-Bataillons in folgender Weiſe geregelt:

Stab: 1 Stabsoffizier als Kommandant, 1 Lieutenant (Zeugverwahrer), 1 Korps-Feldarzt, 1 Rechnungsführer, 1 Bataillons-Adjutant, 1 Ober-, 2 Unterärzte, 4 Fouriere, 1 Profoß, 1 Fourierſchütz und 4 Privatdiener; zuſammen 18 Köpfe.

Sechs Kompagnien: 5 Hauptleute, 1 Kapitänlieutenant, 6 Ober-, 6 Unterlieutenants, 12 Ober-, 12 Unter-Brückenmeiſter, 48 Korporale, 6 Tambours, 6 Fourierſchützen, 60 Zimmerleute, 132 Alt-Pontoniere, 432 Gemeine und 24 Privatdiener; zuſammen 750 Köpfe. Geſammt: 768 Köpfe.

Bald darauf wurde eine Vermehrung um 12 Korporale, 24 Alt- und 114 gemeine Pontoniere bewilligt.

1830 wurde ein neues Reglement eingeführt.

Das Pontonier-Brückenmaterial vom Jahre 1818 enthält nur noch hölzerne Pontons (außerdem Brückenböcke) von 8,21 m. Länge, Breite in der Mitte oben 1,96 m., unten 1,62 m., Höhe 0,78 m.; Eigengewicht = 504 kg; Tragvermögen = 7448 kg.

Dies war in der Hauptſache der Stand des öſterreichiſchen Ponton- und Pontonierweſens, in dem es der großen, durch Birago herbeigeführten Reform von 1843 entgegenging.

Es iſt bekannt, und aus dem oben ſchon citirten Artikel im 78. Bande des Archivs des Näheren zu erſehen, daß die Landsknechtsheere in ihren Schanzbauern das hatten, was man ſpäter mit „Pioniere“ bezeichnete. Dieſe Organiſation ſcheint allmälig eingegangen zu ſein. Bei der öſterreichiſchen Armee kommt ſie am Ende des 17. Jahrhunderts nicht mehr vor. Was an Communications-Herſtellungen, Schanzenbau und ſonſtigem Feldpionierdienſt erforderlich wurde, führten abkommandirte Mannſchaften der Regimenter aus.

Das Unzulängliche dieſer Gepflogenheit ſcheint in Oeſterreich zuerſt Graf de Lacy (nachmals General-Quartiermeiſter) dienſtlich zur Sprache gebracht und dadurch Daun zu einem Antrage (vom 21. December 1757) auf Errichtung eines Bataillons Arbeiter unter dem Namen Pioniere angeregt zu haben. Das Bataillon ſollte vier Kompagnien und deren jede 25 Zimmerleute und 75 Pioniere haben. Es ſollte unter dem Chef des Generalſtabes*) ſtehen, zum Hauptquartier gehören und von da aus nach Bedarf den Armee-Abtheilungen Pioniere zutheilen, die unmittelbar hinter der Jägertruppe der Avantgarde folgen ſollten.

Dauns Vorſchlag kam zur Ausführung. Es erſcheint in den Rapporten ein gewiſſer Zuſammenhang zwiſchen Jägern und Pionieren, d. h. es ſcheinen etwa 1 Korporal und 50 Jäger jeder Kompagnie Pioniere (vielleicht als ſtändige Arbeiterdeckung) zugetheilt geweſen zu ſein.

Die Pioniere hatten portatives Schanzzeug; die mit Gewehr und Säbel ausgerüſteten wahrſcheinlich nur ein, die nicht armirten Leute zwei Stück.

Einen beſonderen Zweig der Ausrüſtung der Pioniertruppe bildeten die Laufbrücken. Solche waren ſchon zuvor hier und da im Felde vorhanden, bislang aber Infanterie-Detachements zugetheilt geweſen. Die Laufbrücke älteſter Conſtruction beſtand in einer Strecke Brückenmaterial auf einem ſechsſpännigen Wagen: 5 Streckbalken („Grundbalken") à 10,10 m., 0,13 m. breit; an den Enden 0,13 m., in der Mitte 0,23 m. hoch; die Belagbretter („Pfoſten") 0,31 m. breit, 3,16 m. lang. Der Belag wurde feſtgenödelt. Jede Pionier-Kompagnie war mit zwei, ſpäter auch drei derartigen Brückenwagen verſehen.

1759 wurde die Kopfſtärke einer Pionier-Kompagnie auf 261 Mann gebracht; die Jäger ſchieden aus.

1761 wurden die Pioniere zu einem Anhange des Stabs-Infanterie-Regiments, von deſſen vier Kompagnien jede — neben 370 Infanteriſten — 4 Zimmerleute und 50 Pionier ent-

---

*) Dieſe Unterordnung der techniſchen Truppe der „Wegmacher" — nicht unter das techniſche Offizierkorps der Ingenieure, ſondern unter den das ſtrategiſche Element repräſentirenden Generalſtab — wie bei uns für das Eiſenbahn-Regiment ja auch beſteht — hat ſich in Oeſterreich durch die Folgezeit erhalten.

hielt. Der Laufbrückendienſt ſollte künftig im Kriegsfalle durch kommandirte Mannſchaft des Pontonſtandes verſehen werden.

Graf de Lacy, der inzwiſchen Hofkriegsraths-Präſident geworden war, trat 1769 abermals für das von ihm 22 Jahre früher erfolgreich befürwortete Pionierweſen ein. Er erreichte wenigſtens die Verordnung, daß bei Ausbruch eines Krieges aus anzuwerbenden Bergleuten ein Pionierkorps formirt werden ſolle. Dementſprechend wurde 1778 die Errichtung eines Pionier-Bataillons von ſechs Kompagnien anbefohlen. Die Werbung gelang nicht beſonders, das Zuſammenbringen der Leute ging ſehr langſam von ſtatten und bevor das Bataillon fertig war, wurde es infolge des Friedens von Teſchen wieder aufgelöſt.

Wie deutlich von einſichtigen, kriegserfahrenen Offizieren die Uebelſtände dieſer Methode extemporirter techniſcher Truppen erkannt wurden, bezeugt ein dem Hofkriegsrath damals vorgelegtes Memoire des Feldmarſchall Grafen Browne, deſſen Inhalt Brinner pag. 193 des erſten Bandes mittheilt. Es blieb aber einſtweilen beim Alten.

Die nächſte Errichtung eines Pionier-Bataillons veranlaßte die 1788 beginnende Periode des Krieges mit der Türkei. Daſſelbe wurde auf 6 Kompagnien zu 136 Mann normirt. Außerdem wurde noch eine Pionier-Kompagnie in Kroatien aus türkiſchen Emigranten errichtet, und 1789 eine Pionier-Kompagnie für Galizien.

Gleichzeitig veranlaßten die politiſchen Verhältniſſe Rüſtungen gegen Preußen, zu denen auch die Formation eines zweiten Pionier-Bataillons gehörte.

Nach Beendigung des Türkenkrieges und Ausgleich der Differenzen mit Preußen wurde das Pionierkorps wieder aufgelöſt.

Die inzwiſchen eingetretenen Verwickelungen mit Frankreich veranlaßten aber ſchon 1792 wieder die Bildung von drei Pionier-Kompagnien für die Armee in den Niederlanden, die bald darauf zu einem Bataillone vereinigt wurden, deſſen Stand ſodann auf vier Kompagnien (zuſammen 60 Zimmerleute und 544 Pioniere) normirt wurde. Auch diesmal ſollte nur die Hälfte der Leute Feuergewehre erhalten; die Nichtbewaffneten trugen Krampe (Hacken) und Schaufel. Einige von den mit Gewehren ausgerüſteten trugen Zugſägen (Schrotſägen).

1794 wurden für die Niederlande zunächſt zwei und bald darauf noch zwei neue Pionier-Kompagnien errichtet.

Aehnliche, dringend befürwortete Formationen für Italien konnten aus Geldmangel nicht bewilligt werden. Nur einiges Perſonal und Laufbrückenmuſter wurden dorthin geſendet und die dortige Armee mußte ſich nach Kräften ſelbſt helfen. Erſt 1796 wurde ein Pionier-Bataillon von vier Kompagnien für Italien bewilligt.

Das in jenen Feldzügen in Verwendung geweſene Laufbrückenmaterial war auf achtſpännigen Wagen von etwa 2800 k. Gewicht verladen, ſtand demnach in ſonderbarem Widerſpruche mit ſeiner Beſtimmung, der Avantgarde zu folgen. Neben dieſer „großen Laufbrücke", die im Weſentlichen bis 1817 beibehalten wurde, kam in nächſter Zeit eine (namentlich durch Beſchränkung der Balkenlänge auf 6,63 m.) erleichterte Combination als „kleine Laufbrücke" in Verwendung.

1799 wurde das Bedürfniß einer Vermehrung der Pioniere für den italieniſchen Kriegsſchauplatz auf zwölf Kompagnien anerkannt.

Nach dem Frieden von Luneville wurde durch kaiſerliche Reſolution vom 9. November 1801 die vollſtändige Auflöſung des Pionierkorps von Deutſchland und Italien — dort ſieben, hier zwölf Kompagnien — befohlen; alle Offiziere und die nicht zur Entlaſſung kommenden Mannſchaften wurden in andere Regimenter vertheilt; die Laufbrücken und ein Theil der Werkzeuge dem Pontonierkorps, der Reſt der Werkzeuge der Artillerie zur Aufbewahrung übergeben.

Brinner ſagt wörtlich: „Es muß auffallend erſcheinen, daß die vollſtändige Reduzirung einer ſo wichtigen Truppe, aller Erfahrungen ungeachtet, noch immer Platz greifen konnte."

Die ſtarke finanzielle Erſchöpfung des Staates nach acht ſchweren Kriegsjahren muß die Maßregel entſchuldigen.

Nach nur vier Jahren nöthigte der wieder beginnende Krieg zur Wiederherſtellung eines Pionierkorps; zwei Bataillone zu vier Kompagnien wurden für Italien, ein Bataillon zu ſechs Kompagnien für Deutſchland beſtimmt; die Kompagnie zu 15 Zimmerleuten und 154 Gemeinen.

Bei dieſer Gelegenheit bekamen die öſterreichiſchen Pioniere auch zum erſten Male eine allgemeine Dienſt- und Arbeits-In-

ſtruction in der durch Druck vervielfältigten „Pionier-Vorſchrift“ vom 1. September 1805. Einige dieſer Vorſchrift entnommene Notizen über die Laufbrücken dürften Intereſſe haben.

Zu jedem Wagen mit Brückenmaterial gehört eine „Brückenſchlag-Partie“ von 1 Korporal, 2 Zimmerleuten, 10 Pionieren. Die Leute ſind in Nummern getheilt und verfahren nach einem beſtimmten Exercir-Reglement; jeder Mann muß die Functionen jeder Nummer verſehen können. Die Laufbrücken halten ſich für gewöhnlich an der Queue der Kolonne und ſuchen auf dem Gefechtsfelde Deckung, um Material und Beſpannung gegen vorzeitige Beſchädigung zu ſichern. Der dirigirende Pionier-Offizier hält ſich dagegen beim Kolonnen-Kommandanten auf. Wird eine Laufbrücke zur Action beordert, ſo geht ſie im Galopp vor. Der Brückenſchlag erfordert nur 5½ Minute Zeit, falls die Ufer nicht zu corrigiren ſind. Keine Laufbrücke ſoll längere Zeit ſtehen bleiben; ſie dient nur dem augenblicklichen Bedarfe. Iſt die Beibehaltung der geſchaffenen Communication angezeigt, ſo iſt die Laufbrücke alsbald durch eine „Landbrücke“, d. h. durch eine Brücke aus an Ort und Stelle vorgefundenem Materiale zu erſetzen. Als geeignete Conſtruction für Landbrücken wird empfohlen: Gefällte und entäſtete Bäume als Balken; die Aeſte und ſonſtiges Strauchwerk in Querlage; Ausgleichung zur Fahrbahn mittelſt Erdaufſchüttung.

Eine fertig gewordene Laufbrücke iſt vor dem Gebrauch, der Schonung des Materials wegen, mit Raſen zu belegen; zwei Pioniere als Brückenwache haben das ordnungsmäßige Paſſiren zu überwachen; nur in dringendſten Gefechtsmomenten darf Uebergang in ſchnelleren Gangarten geduldet werden.

Die Laufbrücken waren zur Zeit normalmäßig nur Uferbrücken und für kleine Bäche, Gräben, Hohlwege, die auf dem Gefechtsfelde das Manövriren der Truppen beeinträchtigen konnten, beſtimmt.

Nach Beendigung des Feldzuges 1805 wurde — durch kaiſerliche Reſolution vom 12. Februar 1806 — die Auflöſung des Pionierkorps angeordnet. Die dann eintretenden preußiſch-franzöſiſchen Verwickelungen veranlaßten aber alsbald wieder die Aufſtellung eines öſterreichiſchen Beobachtungsheeres in Böhmen. Für dieſes und die ihm zugetheilten Laufbrücken wurde eine Pionier-Diviſion (zwei Kompagnien) errichtet. Faktiſch iſt

von da ab eine gänzliche Auflösung der Pionierkörper nicht mehr vorgekommen.

1808 wurde die Pionier-Division zum Bataillon (vier Kompagnien) augmentirt; noch in demselben Jahre, im September, erhielt dasselbe zwei weitere Kompagnien.

Zu dieser Zeit kam auch ein neues Reglement für das Schlagen der Laufbrücken zur Ausgabe.

Die „ganze Laufbrücke" hatte fünf Streckbalken (Grundbalken) von 9,79$^{m.}$ Länge, 0,14$^{m.}$ Breite; an den Enden 0,14$^{m.}$, in der Mitte 0,23$^{m.}$ hoch; die Unterfläche dem entsprechend bogenförmig behauen. Das Gebälk kam auf „Richtlatten" (Landschwellen) und wurde durch festgepflockte Faschinen (Stoßbalken) eingespannt. Der Belag aus 4$^{cm.}$-Brettern gab eine Brückendecke von 4,42$^{m.}$ Breite. Er wurde mittelst „Schließbalken" festgerödelt.

Die Form der Uferbrücke war die Regel; auch reichte ja das Deckmaterial nur für das eine Feld aus. Für Ausnahmefälle bestimmt wurde jedoch jetzt noch ein Bock (nach der Form der Maurer- und Zimmerböcke, aber auseinandernehmbar) mitgeführt.

Das Material wurde auf zwei Wagen, dem Balken- und dem Pfosten- (Bretter-) Wagen verladen.

Die „halbe Laufbrücke" hatte nur 5$^{m.}$ lange, in der Mitte nur 0,18$^{m.}$ hohe Streckbalken; keine Mittelstütze; das gesammte Material befand sich auf einem Wagen.

Schon gegen Ende des Jahres 1808 fühlte sich Oesterreich fähig, den Kampf gegen Napoleon wieder aufzunehmen. Diesem Vorhaben gemäß wurde zunächst das bei Olmütz stehende Pionier-Bataillon um drei Kompagnien vermehrt.

Demnächst, bei Aufstellung der gesammten Armee, wurden die vorhandenen Pioniertruppen erweitert und anders gruppirt, nämlich in 9, später 10 Divisionen (jede 2 Kompagnien und an Mannschaft 30 Zimmerleute und 320 Gemeine) den Armeekorps entsprechend.

Am 25. September 1809 erfolgte die Vereinigung der zehn Pionier-Divisionen in ein Pionierkorps.*) Jede Pionier-Division war mit zwei großen und zwei kleinen Laufbrücken ausgerüstet.

Der unglückliche Verlauf des Krieges und die harten Be-

*) Gebräuchlich als Kollektivname war diese Bezeichnung schon früher; officiell erscheint sie hier zuerst.

dingungen des Wiener Friedens von 1809 zwangen zu erheblichen Armee-Reductionen. Daß dieſe nicht wieder wie bisher die gänzliche Auflöſung der Piniertruppe involvirten, verdankte dieſelbe der eifrigen Befürwortung des Generalſtabschefs, F. M. Lt. Graf Radetzky. Es wurde demnach (unterm 30. November 1809) angeordnet, daß der Friedensſtand des Pionierkorps ein Bataillon von 6 Kompagnien (à 180 Gemeine) betragen ſolle. — Aus den gleichzeitigen Anordnungen intereſſirt wohl die Angabe, daß die Rangirung dreigliedrig ſein ſollte; 1. und 3. Glied mit Gewehr und einem Stück Schanzzeug; 2. Glied unbewaffnet und drei Stück Schanzzeug.

Durch Verordnung vom 23. Juli 1810 wurde der Präſenzſtand, Urlaubs-, Unterrichtsweſen ꝛc. noch ſpecieller geregelt, ſo daß das Jahr 1810 als der Ausgangspunkt der Errichtung des Pionierkorps angeſehen werden kann. Das zugleich aufgeſtellte Programm für den Pionierdienſt umfaßt folgende Uebungsgegenſtände:

1) Gebrauch der Waffen, um die Laufbrücken vertheidigen zu können; 2) Laufbrückenſchlag; 3) Landbrückenbau, um die Pontoniere unterſtützen zu können; 4) Schiff- und Floßbrückenbau in der gleichen Ausdehnung; 5) Ausſtecken und Herſtellen von Wegen; 6) Feldbefeſtigung; 7) Bockbrücken; 8) Prügel- und Faſchinenwege; 9) Dammbau; 10) Chauſſeebau; 11) Baracken- und Blockhausbau; 12) Anfertigen von Faſchinen und Schanzkörben; 13) Brunnen- und Feldbackofen-Bau; 14) Schwimmen. Dazu als beſondere Dienſte: bei der Avantgarde das Beſeitigen von Hinderniſſen, Sprengen der Thore, Paliſadirungen u. ſ. w.; im Rückzuge Zerſtören und Verrammeln der Brücken und Straßen.

Wir übergehen die durch die letzten ſechs Jahre der Napoleoniſchen Aera bedingten Kriegs-Augmentationen des öſterreichiſchen Pionierkorps und wollen aus dieſer Zeit nur ein techniſches Moment hervorheben. Mit den im Gebrauch ſtehenden Laufbrücken war man nicht recht zufrieden. Beſonders der Brückenſchlag über Gewäſſer von ſolcher Breite, daß der Bock eingebaut werden mußte, war zeitraubend und beſchwerlich; namentlich aber auch geſundheitsgefährlich dadurch, daß die arbeiterhitzten Leute nothgedrungen ins Waſſer ſteigen mußten. Der in allen Feldzügen beobachtete, auffallend hohe Krankenſtand der Pionier wurde zum guten Theile aus dieſen Verhältniſſen abgeleitet. E.

fanden allerlei Studien und Versuche zu Verbesserungen statt; unter anderem im Winter 1813/14 unter Oberstlieutenant v. Wirker in Italien. Hierbei kam zum ersten Male ein kleines Schiffsgefäß zur Verwendung, das sowohl das Setzen der Böcke erleichtern wie auch gelegentlich selbst als schwimmende Brückenstütze dienen sollte.

Im Frühjahre 1816 traten die Pioniere in die Friedensformation und erhielten eine neue Organisation: im Frieden 2 Bataillone à 4 Kompagnien (160 Zimmerleute, 960 Gemeine); im Kriegsstand 2 Bataillone à 6 Kompagnien; 1 Bataillon à 4 Kompagnien (320 Zimmerleute, 2400 Gemeine).

Das Ganze war (zu technischer wie reinmilitärischer und disciplinarer Leitung) einem Stabsoffizier als „Korps-Kommandant" unterstellt. Das „Inspektorat" hatte wie bisher beim General-Quartiermeisterstabe zu verbleiben und es war ein Oberst des Stabes zum „Brigadier" des Pionierkorps zu ernennen.

Es wurden nunmehr auch die Versuche zur Verbesserung der Laufbrücke wieder aufgenommen. Ein 1817 zur Annahme gelangtes neues Modell zeigt aber außer einigen Gewichtsverringerungen das alte Schema; ein Schiffsgefäß ist nicht dabei.

Daß damit der angestrebte Zweck nicht erreicht sei, wurde bald allgemein erkannt.

Die nächsten Verbesserungsvorschläge machte 1822 Oberst Baron Welden, zur Zeit Chef des Generalstabs des Armeekorps des Grafen Bubna, die jedoch immer noch auf handlichere Gestaltung des Bocks beschränkt blieben und von dem zur Prüfung berufenen Pontonier-Bataillon keine günstige Beurtheilung erfuhren.

Erneuerte Versuche unter Weldens Leitung kamen 1825 zur Ausführung. Birago, damals Pionier-Lieutenant und Lehrer an der Korpsschule zu Korneuburg, hatte, nach dem Wortlaut eines Befehls aus jener Zeit, bei den Vorarbeiten zu den Versuchen von 1825 „die Zeichnungen und Modelle entworfen und alle Berechnungen ausgeführt." Er wurde nun auch zu den Versuchen selbst kommandirt.

Bis zum Jahre 1828, wo endgiltig die neue Laufbrücke festgestellt war und zur Einführung gelangte, fanden mancherlei Detail-Verbesserungen statt, aber das Princip war bereits bei Beginn der Versuche von 1825 festgestellt. Die Neuerung bestand in den zwei wesentlichen Momenten: dem Bock mit stellbaren

Füßen und seinem Einbau mittelst leichter Fahrzeuge. In Bezug auf letztere war ein Gedanke benützt, den zuerst Hauptmann Wonjatscheck, Kommandeur einer Pionier-Kompagnie in Oberitalien, gehabt hatte: die Deckel der Arbeits-Requisitenwagen wasserdicht und schwimmfähig herzustellen.

Das Laufbrücken-Material von 1828 hatte folgende wesentliche Constructionstheile:

Der Bockholm (Bockschwelle) hat einen verstärkten Kopf und in demselben zwei Seiten- und eine Hirnkulisse; erstere offen für die vier Normalfüße, letztere durch einen Bügel geschlossen (in welchem eine Klemmschraube) für die bei mehr als 1,26$^{m.}$ Wassertiefe anzuwendenden Hirn- oder Strebefüße. Die Normalfüße waren in drei Längen — 3,16$^{m.}$, 4,10$^{m.}$, 5,05$^{m.}$ — vorhanden, je nach der Wassertiefe zu wählen. Durch die Seitenkulissen geschoben kreuzten sich die Beine unter dem Holm; durch Hängestangen, die durch Ringe neben den Kulissen am Holm geschoben und mittelst Durchsteckbolzen fixirt wurden, war, sobald die Füße feststanden, auch die Lage des Holmes fixirt. Die Streckbalken übergriffen mit „Kämmen" (Knaggen) den Holm. Als Rödelbalken dienten Bockfüße. Der Einbau der Böcke im Wasser geschah mittelst der „Deckelschiffe".

Dieser „Wiener Bock" (wie wir ihn bei der sechsten Pionier-Abtheilung in Neiße nannten, die ein Exemplar davon zu Versuchen auf ihrem Pontonier-Uebungsplatze besaß) ist jedenfalls eine bedeutende Etappe in dem Entwickelungsgange des Kriegs-Brückenwesens. Der Leser von heute wird sich aus der Beschreibung allein aber doch kein ganz deutliches Bild machen können. Hier ist einer der Punkte, wo Zeichnungen eine dankenswerthe Ergänzung der Brinnerschen Arbeit bilden würden.

Es war gewiß nicht leicht, mit einer derartigen Neuerung gegen so viel Conservativismus, wie er sich ja wohl überall und naturgemäß in den obersten Instanzen vorzufinden pflegt — durchzudringen, und die Weldensche Initiative und Unermüdlichkeit verdient daher hohe Anerkennung. In wie weit der Generalstabsoffizier das technische Verdienst dabei in Anspruch nehmen darf, läßt sich nicht mehr feststellen; sehr wahrscheinlich war aber in dieser Beziehung von Anfang an hinter den Kulissen Birago die Hauptperson. Derselbe wurde schon am 27. Juni 1826 zum

Generalstabe*) als Oberlieutenant versetzt und erhielt beim Abschlusse der Brückenversuche den Orden der eisernen Krone.

Die alte Laufbrücke der österreichischen Pioniere war mehr ein Impediment als ein Beförderungsmittel gewesen; man konnte von ihr sagen: Wo sie zu brauchen ist, bedarf man ihrer nicht, und wo man ihrer bedarf, da ist sie nicht zu brauchen. Die Bockbrücke von 1828 stellte zum ersten Male eine voraussichtlich kriegsbrauchbare Avantgarden-Brücken-Equipage dar, die überall da aushelfen konnte, wo der schwerfällige Pontontrain nicht rechtzeitig zur Stelle zu sein vermochte.

Birago's Streben war aber auf ein höheres Ziel gerichtet; er wollte nicht einen leichten und einen schweren Brückentrain, sondern nur einen einheitlichen, leichtbeweglichen; auch sollten Bock und Ponton ihre Rollen wechseln, jener die normale Unterstützung, dieses die Aushilfe und eine Arbeitsmaschine für den Brückenbau sein.

Den ersten Ausdruck seiner Ideen legte er 1834 (damals Hauptmann) dem Hofkriegsrath vor. Auch hier treten schon die theilbaren Pontons auf; aber das ganze System war noch nicht reif genug, und fand daher bei der berufenen Prüfungs-Commission im ganzen eine ablehnende Beurtheilung, aber doch das Zugeständniß der Entwickelungsfähigkeit.

1839 stand Birago als Major in Italien. Hier fand er Verständniß und großmüthige Unterstützung bei dem derzeit regierenden Herzoge von Modena; eingehende Versuche bei Brescello am Po brachten das neue System zur Reife und erwiesen seine praktische Brauchbarkeit.

Die Idee der Theilung von Schiffsgefäßen, um sie für Landtransport handlicher zu machen, war nach dem Zeugniß Diodors und Arrians schon den Alten gekommen. Zwischen Idee und praktischer Verwirklichung ist aber freilich ein weiter Abstand. Jedenfalls wurde letztere erst um diese Zeit angestrebt. Auch darin hat Birago Vorgänger, insbesondere das in dem damaligen Königreich Sardinien zur Annahme gelangte Brückensystem Cavalli. Aber erst bei Birago findet sich die rationelle

*) Dem Pionierkorps hat Birago nur fünf Jahre angehört. Er war am 1. April 1821 als Unterlieutenant von Mayer-Infanterie übergetreten. Er verblieb ferner im Generalstabe.

Durchführung des Princips der theilbaren Pontons. Ganz unbestritten gebührt ihm die Ehre der Erfindung des vereinfachten, auf zwei Füße reducirten Bocks, dessen Zulässigkeit ihm anfangs — namentlich auch von seinem Rivalen Cavalli — lebhaft bestritten wurde, der aber, wie wir wissen, schließlich, dem Princip nach, in allen Armeen acceptirt worden ist.

Das Ergebniß der Versuche von Brescello veranlaßte den Hofkriegsrath, noch umfassendere 1840 und 1841 durch Major Birago auf der Donau ausführen und von einer Sachverständigen-Commission prüfen zu lassen.

In mannigfaltigen, sehr schweren Prüfungen und nach manchem Kampfe mit hartnäckigen Gegnern siegte hier das System Birago schließlich so vollständig, daß dasselbe auf hofkriegsräthlichen Vorschlag als einziges Brückensystem der österreichischen Armee unterm 18. November 1841 die kaiserliche Sanction erhielt.

Mit Annahme des Systems Birago mußte logischerweise auch in der Organisation der zur Kriegsbrücken-Bedienung bestimmten technischen Truppen die bisherige Trennung aufgegeben, Pionierkorps und Pontonier-Bataillon mußten verschmolzen werden. Es geschah dies nach Erledigung mannigfacher Vorberathungen auf Antrag des Hofkriegsrathes durch kaiserliche Resolution vom 27. Januar 1843. Danach sollte die verschmolzene Truppe den Namen „Pionierkorps" führen und 2 Bataillone zu 6, eins zu 4 Kompagnien stark sein. Der Mannschaftsstand pro Kompagnie war auf 40 Zimmerleute, 60 Oberpioniere (im Gefreitenrange) und 139 Unterpioniere festgestellt. Der Friedensstand sollte durch Beurlaubung von 100 gut abgerichteten Gemeinen ermäßigt sein. Mit dem gesonderten Pontonier-Bataillon hörte auch die Institution des Oberst-Schiffamtes auf.

Wir schließen hiermit unser Excerpt des Brinnerschen Werkes, das wir auf diejenigen Partieen beschränkt haben, die sich mit der historischen Entwickelung des Kriegs-Brückenmaterials und Personals beschäftigen; unberücksichtigt geblieben sind die noch umfangreicheren und mannigfaltiges Interesse gewährenden kriegsgeschichtlichen Partieen. Wir haben hoffentlich mit unserem Auszuge jeden Leser belehrend unterhalten, wollen aber namentlich dem Fachgenossen die Lektüre des ganzen Werkes dadurch nicht ent-

behrlich gemacht, vielmehr den Wunsch in ihm angeregt haben, der mühevollen und gewissenhaften Arbeit näher zu treten; sie wird hoffentlich in jeder Dienstbibliothek zu finden sein.

Als Ergänzung dessen, was über den frühesten Zustand des deutschen Kriegs-Brückenwesens in Fronspergers Kriegsbuch und Dilichs Kriegsschule berichtet wird, sind die bezüglichen Mittheilungen von Interesse, die sich bei zwei fortifikatorischen Schriftstellern, Speckle (1589) und Schildknecht (1652) vorfinden.

Speckle will (im 4. Kapitel des III. Theils, fol. 101) Anweisung geben, wie Ausfallbrücken über Wassergräben anzulegen seien. Dazu findet er diejenige Einrichtung geeignet, „die über Land geführt werden mög' und also in das Feld", die „Bruck zu Wagen".

Der Wagen ist (durch Zeichnung auf Blatt 19 erläutert) ein Leiterwagen von 2½ Schuh (0,70$^{m.}$)*) Höhe auf vier gleichgroßen Rädern. Seine ganze Länge ist gleich der des Schiffs, d. h. 25 Schuh (7$^{m.}$). Der Längendurchschnitt des Schiffs ist ein Kreissegment, der Bord geradlinig, der Boden in Bogenform; Bordhöhe in der Schiffsmitte 2 Schuh (0,56$^{m.}$), Breite in der Mitte 6 Schuh (1,68$^{m.}$), nach den Enden zu auf 2 Schuh (0,56$^{m.}$) sich verjüngend, die Wände nahezu lothrecht. Die fünf „Streckbäum" (Streckbalken) 6 Zoll im Quadrat (14^{cm}) und die zwei „Legbäum" (Rödelbalken) 4 Zoll im Quadrat (11$^{cm.}$), sind 20 Schuh (5,6$^{m.}$) lang. Der Belag pro Strecke besteht aus zehn „Pflöckling oder Bruckhölzern" von 12 Schuh (3,36$^{m.}$) Länge, 3 Zoll (7$^{cm.}$) Dicke und 2 Schuh (0,56$^{m.}$) Breite; demnach wohl nicht einzelne Bohlen, sondern aus je zwei oder drei Bohlen zusammengesetzte Tafeln oder „Dielen". Balken und Belag liegen

---

*) Speckle rechnet nach Straßburger Schuh. Er giebt auf einer seiner Kupfertafeln einen halben Schuh in natürlicher Größe. Das ungleiche Recken des zum Druck angefeuchteten Papiers macht freilich die Angabe unsicher. Es zeigt in der That dieselbe Kupfertafel in der Ausgabe von 1589 jenen halben Schuh gleich 0,1409$^{m.}$; in der Ausgabe von 1599 aber = 0,1394$^{m.}$ Wir haben das Mittel daraus, d. h. den Speckleschen Schuh gleich 0,28$^{m.}$ genommen.

im Wagen, zwiſchen deſſen Leitern; das Schiff — den Boden nach oben — wird als Decke darüber gelegt.

Bei der Herſtellung der Brücke kamen die Streckbalken in „Runſen" (Einſchnitte in die Borde) von 2 Zoll (5 cm.) Tiefe. Von einer Befeſtigung der Balken an den Schiffen, von Anwendung eines Scheertaues iſt nicht die Rede. Wir vermuthen hier aber nicht einen Mangel des Verfahrens, ſondern nur eine Lücke in der Darſtellung. Des Rödelns geſchieht deutlich Erwähnung; es erfolgt wie noch jetzt „mit Seilen und ein Würgbengel"; es wird „aufbinden" genannt.

Für unſere ſpecielle Beſchäftigung mit dem öſterreichiſchen Kriegs-Brückenweſen iſt noch die Schlußbemerkung intereſſant:

„Solche Brucken hat man auf Kaiſer Maximilian II. Krönung zu Preßburg (1563) über die Donau gebaut und zugerüſtet; da man mit geladen Wagen bei Tag und Nacht darüber gefahren iſt. Sie kann leichtlich bis in 40 oder 45 Ctr. ſchwer tragen."

Speckle bemerkt noch kurz, man mache „jetzunder lederne Schiff auf Karchen" (kleinen Karren?), aber für Geſchütz und ſchwere Laſten ſeien die Holzſchiffe beſſer.

Schildknecht, der, als er ſchrieb, 60 Jahr alt und ſeit 42 Jahren „Soldat, Ingenieur und Kriegs-Bedienter" geweſen war, alſo den ganzen dreißigjährigen Krieg hinter ſich hatte, ſchildert die Schiffbrücke nicht unweſentlich anders.*)

Sie werden „beides, ſowohl zu Waſſer auf ſtarken Strömen, ſo auch am allerfüglichſten und beſten zu Lande auf Wagen nachgeführt".

„Die man zu Lande einem Lager" (d. h. einer Feldarmee) „nachfährt, müſſen mit platten Böden, auch in ſolcher Größe gemacht werden, daß man ſie hantieren und mit leichter Müh auf und von den Wagen laden und alsdann auf das Waſſer legen könne". Nähere Maßangaben fehlen. „Man kann auch ſolche umgeſtürzt, damit ſie ſich nicht vom Regen erfüllen, auf die Pulver- und andere Proviant-Wagen decken, und bedarf man alſo keiner beſonderen Anſpannung hierzu."

„Zu jeder Schale gehört ein kleiner Anker."

---

*) Vergl. 10. Kapitel des 3. Theils, pag. 92 in Harmonia in fortalitiis construendis, defendendis et oppugnandis ect. Stettin, 1652.

Streckbalken sind hier nur drei, aber 6 Zoll rheinländisch (15 cm.) im Quadrat und 36 Fuß (11,3 m.) lang. Von einer Befestigung derselben an den Schiffsborden wird nichts erwähnt.

Auch die Dimensionen des Belages sind nicht angegeben.

Seine Befestigung ist eine neue: An jedem Brettende sind zwei Löcher, um die Streckbalkenbreite von einander entfernt, gebohrt. In diese Löcher werden — jedesmal erst vor dem Gebrauch — halbspannenlange Dollen (hölzerne Nägel) gesteckt, die demnach zu beiden Seiten der beiden Ortbalken nach unten vorragen und also seitliches Verschieben des Bretts verhindern. In jedes vierte oder fünfte Brett wird dann — über dem Ortbalken — eine Zimmerklammer der Quere nach geschlagen; durch die Klammern werden Latten geschoben, die den Belag festpressen. Vom Rödeln, wie es doch Speckle schon kannte, ist hier nicht die Rede.

Jedes Brückschiff wird für sich verankert und hat im „Vorschoß" eine Zugwinde für das Ankertau. Demnach hatte sich hier jedes Schiff einzeln gegen den Drang des Stromes zu wehren und für Erhaltung der Brücke „allewege in gerader Lini" zu sorgen; ein Scheertau scheint nicht in Gebrauch gewesen zu sein.

Schildknecht kennt auch die Floß- und Tonnenbrücken.

Wenn ein Stück Rundholz wie zu einem Pumpenrohr an- aber nicht völlig durchgebohrt, die Bohrung gepicht und schließlich die vordere Oeffnung wasserdicht verspundet wird, so verspricht er sich von diesem Hohlbaum erheblich gesteigerte Schwimm- und Tragfähigkeit im Vergleich zum vollen Stamme.

„Der Türk macht insgemein in Eil seine Brücken auf ledige (leere) wohl verpichte, zugespundete und mit eisernen Reise umlegte Fässer. Die Tartaren auch zum öfteren mit aufgeblasenen, in Oel getränkten ledernen Säcken."

„Possirliche Brücken" hat Schildknecht Anno 16 im Arsenal zu Venedig gesehen.

Seiner Beschreibung nach gehören dieselben unbedingt zu der Kategorie der vorbereiteten mobilen oder transportablen Feld-Kriegsbrücken und zur Klasse der schwimmenden Brücken. Eigenartig ist dabei besonders die Brückendecke.

Als schwimmende Unterlagen dienen oblonge, wohl verpichte Kasten, „fast den Todtensärgen gleich", mit eisernen Ringen an

den Enden, um ſie einzeln an eingeſchlagnen Pfählen oder an Anker feſtlegen zu können.

Zur Brückendecke war in dem einen Falle Leder, bei einem zweiten Exemplare doppelter gewichſter Zwillich genommen. Bei der erſten Art waren je drei Häute (ſtarkes Pfundſohlenleder) der Länge nach zuſammen und auf drei Taue, die durch eine Art Wildnetz verbunden waren (der größern Haltbarkeit wegen), geheftet. Die drei Taue bildeten an dem einen ſchmalen Ende Oeſen, am andern trugen ſie eiſerne Haken. Aehnlich waren die Zwillichtücher garnirt, nur daß ſie Tauknoten an Stelle der Haken hatten.

Von beiden Arten waren je 24 Felder vorhanden.

Beim Gebrauch wurde das erſte Feld (Tuch oder Leder) am Ufer befeſtigt, von einem kleinen Einbaukahn aus nach dem Waſſer zu ausgezogen und das zweite daran geknüpft oder gehakt. Es iſt nicht geſagt, aber wahrſcheinlich, daß die erſt erwähnten ſchwimmenden Unterlagen gleichzeitig ein- und wohl immer gerade unter die Verbindungsſtellen gebracht worden ſein mögen.

Daſſelbe Princip, nämlich daß die Brücke im weiteſten Verſtande, d. h. nicht nur in den Unterlagen, ſondern auch in der Decke eine ſchwimmende iſt, liegt einer Anordnung zu Grunde, die Schildknecht als zu ſeiner Zeit in Holland gebräuchlich beſchreibt.

Die einzelnen Felder ſind hier Hurden aus guter Korbweide, etwa 1,6 m. breit und doppelt ſo lang. Nach der Längenachſe und an beiden Säumen werden ſtarke Weiden eingeflochten, die an den Querenden in je drei entſprechende Oeſen ausgehen. Indem man die Oeſen des Stirnendes der einen Hurde durch die Oeſen des benachbarten Stirnendes der nächſten Hurde, und Knebel durch die durchgeſteckten Oeſen ſchiebt, heftet oder feſſelt man der Länge nach eine Hurde an die andere; und ſo fort nach der Breite des zu überbrückenden Gewäſſers. Jede Hurde enthält aber auch an jedem Saume drei Oeſen. Durch dieſe wird dann längs jedem Borde ein Tau („Tagel") gefädelt; dieſe beiden Taue werden an beiden Ufern feſtgelegt. Die Taue ſollen die Brücke und ihre Paſſanten nicht tragen; die Brücke — wie oben bemerkt — ſoll ſchwimmen; es ſind alſo nur Scheertaue.

Die Hurden allein würden nicht tragfähig genug ſein, jedenfalls unter dem Tritt Darüberſchreitender eintauchen. Es werden

daher noch Binſen („Bieſen oder See-Pintzen") faſchinenartig zu Bündeln von 1,60 m. Länge, mit Weiden oder Stricken fünfmal gebunden, mit grobem Canevas oder Zwillich überzogen, feſt vernäht und wohl verpicht, und je zehn ſolcher Bündel zwiſchen vier Stangen (paarweiſe; zwei oben, zwei unten) zu einer Platte zuſammengeſchnürt, die bei der Leichtigkeit des Materials von vier Mann getragen werden kann. Dieſe Platten aus Binſenbündeln, die an Größe den Hurden entſprechen, werden auf dieſe gelegt und mit ihnen durch Weiden oder Stricke verbunden.

Es wird auch für dieſe Brücke gelten, was Schildknecht bei den vorbeſchriebenen venetianiſchen bemerkt: „ſie dienen allem Anſehn nach nicht wohl zum Fahren und Reiten, ſondern nur, Fußvolk darüber zu führen".

Wenn im letzterwähnten Falle die Taue nur als Scheertaue dienten, ſo kennt und empfiehlt Schildknecht Taue (zwei oder drei) auch als Träger einer Brücken-Conſtruction. Auf die möglichſt ſcharf angeholten Taue legt er direkt den 3 m. breiten Bretterbelag, der in der oben beſchriebenen Weiſe durch Dollen die Orttaue umfaßt und dadurch vor dem Abgleiten geſchützt wird. Von Spanntauen zur Verhütung der Seitenſchwankungen wird nichts geſagt; von irgend einer Art Rödelung ebenſo wenig. Wer jemals einen derartigen Steg zu paſſiren verſucht hat (ſie gehörten zu den Ueberraſchungen und Neckereien, die man bis zum Ausgange des vorigen Jahrhunderts in Parkanlagen liebte; der ſeiner Zeit berühmte Park von Wörlitz bei Deſſau beſitzt noch heut ein Exemplar), wird erprobt haben, welche Undulationen der Darüberſchreitende hervorruft, und wie ſchwer es iſt, ſich aufrecht zu erhalten. Da ſich jedoch bei jeder Gelegenheit Schildknecht als Praktiker gerirt, und ſpeciell in Bezug auf Brücken-Conſtructionen alle künſtlichen Stuben-Erfindungen verſpottet — „derer ſich etliche" wie er ſagt „ja die meiſten zum Brückenwerk ſchicken wie ein Wollſack zum Schleifſtein" — ſo muß man wohl annehmen, daß die beſchriebenen allereinfachſten und überaus unfeſten Seilbrücken ſeiner Zeit gleich wohl ausgeführt worden ſind; oder doch für ausführbar gegolten haben.

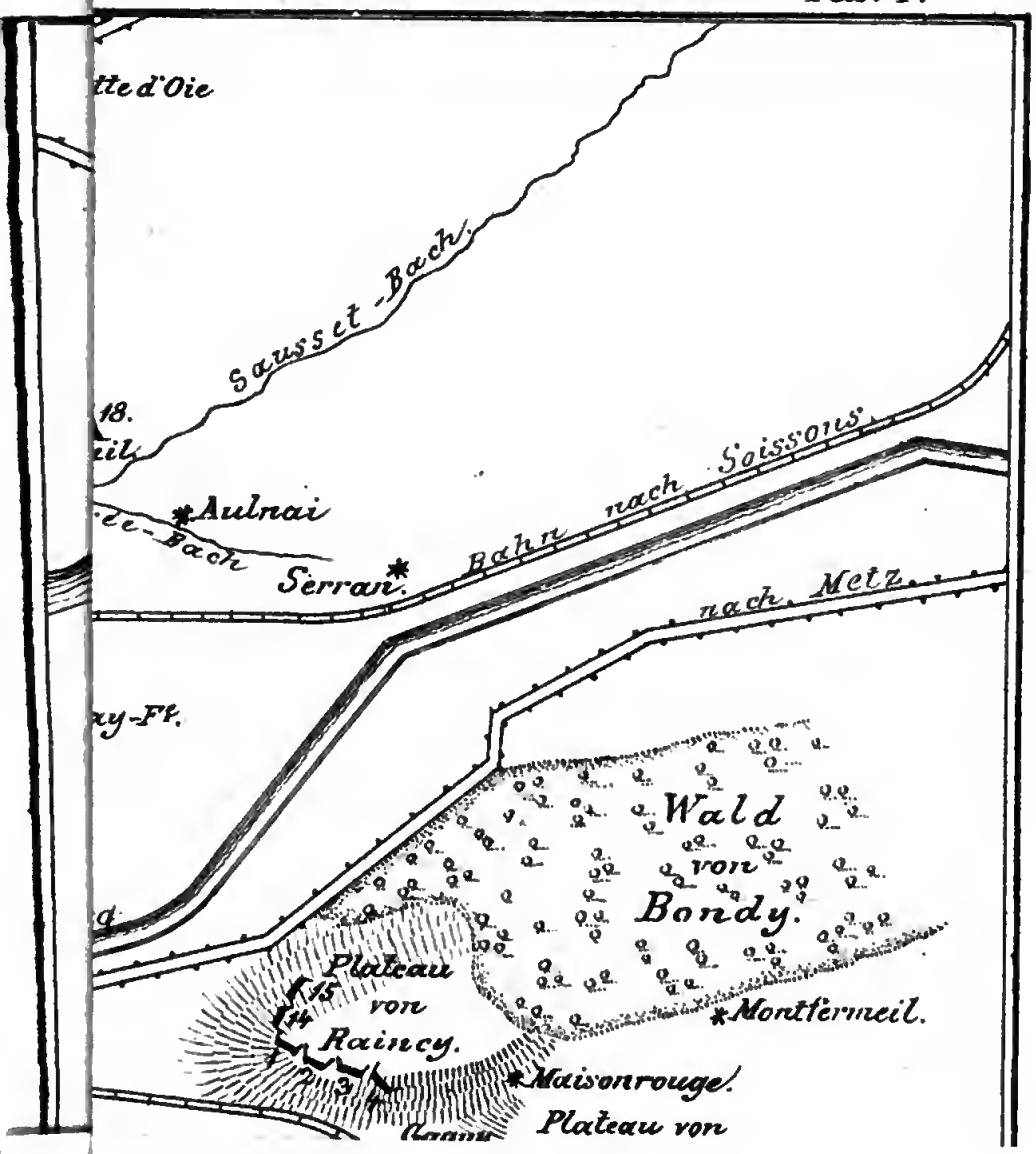
Undulationen müſſen auch die von Schildknecht beſchriebenen venetianiſchen ſchwimmenden Brücken ausgeſetzt geweſen ſein; weniger die holländiſchen zufolge der Dicke und Continuität des — überdies durch die der Länge nach liegenden Latten etwas

geſteiften — Strauchkörpers. Von der in Venedig geſehe[nen] Lederbrücke bemerkt Schildknecht: aus Eindrücken von Hufei[sen] zu ſchließen, ſei über dieſelbe wohl gar geritten worden — m[an] hätte ſie denn auf der Erde ausgebreitet und ein Pferd dar[auf] getummelt.

Die geſchilderten Seilbrücken werden übrigens wohl nur f[ür] ſehr mäßige Spannungen brauchbar erachtet worden ſein. Schil[d]knecht empfiehlt wenigſtens bei größeren Breiten das Schlag[en] von Pfählen von beiden Ufern her und ſo weit nach der Mi[tte] des Fluſſes zu, als es die Waſſertiefe und die zur Dispoſiti[on] ſtehenden Pfähle irgend geſtatten. In dem mittelſten Joch ſ[oll] dann auch noch ein liegendes Kreuz (Windkreuz) von Tauen h[er]geſtellt werden. Ein ſolches Kreuz würde allerdings den Seit[en]ſchwankungen etwas Widerſtand leiſten, den Undulationen ab[er] kaum. Er applicirt auch je zwei Orttaue lothrecht übereinander, in etwa 1$^{m.}$ Abſtand, die durch Pfoſten geſteckt ſind, die ihrerſeits wieder mit Pfählen verbunden werden. Hier ſind die Taue durch die Verbindung mit dem ſtarren Holze vor dem Schwanken und Unduliren bewahrt; beide Taue tragen, und da der Belag auf dem unteren liegt, bildet das obere nebſt den Pfoſten zugleich ein ſtandhaftes Geländer.

Es iſt nicht zu leugnen, daß das Mitgetheilte manche ſinnreichen und großentheils auch praktiſch brauchbare Einrichtungen kennen lehrt. Sollten dieſelben in den unaufhörlichen Maſſen- und Einzelkämpfen jener Tage nicht auch hier und da zur Anwendung gekommen ſein? Die zeitgenöſſiſchen Nachrichten berichten nichts darüber. Den Berichterſtattern fehlte wohl der Sinn für das techniſche Detail; es gab noch keine eigentliche techniſche Truppe, alſo auch keinen Geſchichtſchreiber für ſie. Und nun endlich der Sinn dafür erwacht iſt, fehlt es an rechtzeitig geſammeltem Material.

Taf. I.


tte d'Oie
Sausset-Bach
18.
Aulnai
Bahn nach Soissons
Serrai
nach Metz
Wald
von
Bondy.
Plateau
von
Raincy.
Montfermeil.
Maisonrouge
Plateau von

Stanford University Libraries
3 6105 013 152 132

U3
A7
v86
1879

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.